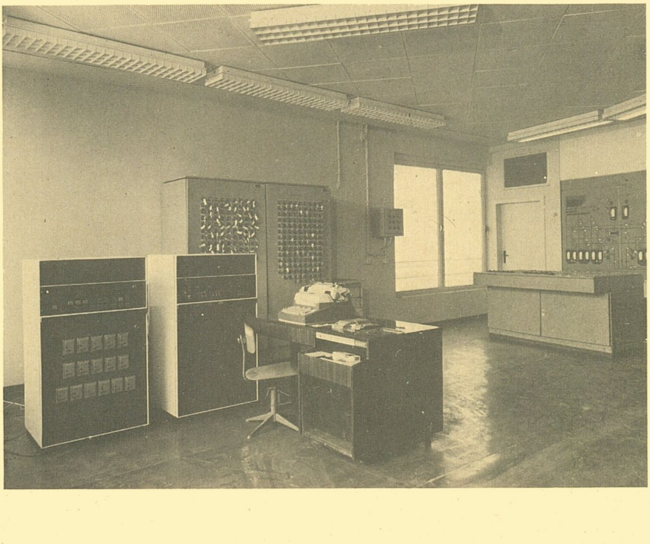
AUTOMATIZÁLÁS

1978
7

A tartalomból:

A VILATIBAN GYÁRTOTT FOLYAMATIRÁNYÍTÁSI HARDWARE



KG INFORMATIK

AUTOMATIZÁLÁS

XI. ÉVFOLYAM 7. SZÁM
1978. JÚLIUS

KOHÓ- ÉS GÉPIPARI TUDOMÁNYOS
INFORMATIKAI ÉS IPARGAZDASÁGI KÖZPONT SZAKFOLYÓIRATA
GONDOZZA: A MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGI
INFORMÁCIÓS FŐOSZTÁLY

•

A szerkesztő bizottság vezetője: DR. GÁGYOR PÁL

A szerkesztő bizottság tagjai:

DR. BÁNKI GÉZA
BOROMISSZA GYULA
BORSZÉKI SÁNDOR
CSAPÓ JÓZSEF
DOBÓ ANDOR
GYÖRGY ZOLTÁN
HERMAN ÁKOS
KÁZSMÉR JÁNOS
KLATSMÁNYI ÁRPÁD
DR. KOVÁCS LÁSZLÓ
DR. LOVAS BÉLA
MAGYAR GYÖRGY
MOLNÁR ISTVÁN
NÉMET IMRE
NIKA ENDRE
PATAKI EMIL
PÁL LÁSZLÓ
VAJDA FERENC
DR. VÁMOS TIBOR
WODICSKA MIHÁLY

Rovatszerkesztők és a szerk. biz. tagjai:

BASA ISTVÁN
BOLGÁR MIKLÓS
KALLÓS KATALIN
KRAMLIK JÓZSEF
MAYER LÁSZLÓ
SAJBER ISTVÁN
DR. SASFI IMRE
DR.SZABÓ ANTAL
SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szakszerkesztő:
MAYER LÁSZLÓ

Szerkesztő:
FOLTÁNYI JÓZSEFNÉ

Felelős szerkesztő:
LŐRINCZY LÁSZLÓ

•

HU ISSN 0133-1620

Szerkesztőség: 1051 Budapest, Arany János u. 24. Telefon: 317–549.
Engedélyszám: III/SZI/110/SZI/1978. Index: 25114
Megjelenik havonként. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőnél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy csekkbefizetési lapon a KHI 215–96162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Előfizetési díj: 1 évre 360,– Ft, fél évre 180,– Ft.
A rajzokat készítette: Fenyvesi Péter

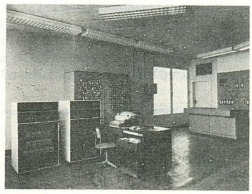
Készült a KG–INFORMATIK nyomda főosztályán, Budapest, IV., Berda József u. 12. íves ofszetnyomással.
6,5 (A5) ív terjedelemben. Műszaki szerkesztő: Szőke Imre. Felelős vezető: Haraszti Győző

78/043/7.

TARTALOM | CONTENTS

INHALT | СОДЕРЖАНИЕ

Címképünk. . .



Az Ilmenau-i Porcelángyár vezérlőterme látható a VILATI által tervezett, gyártott és üzembehelyezett egységekkel.

CONTENTS

СОДЕРЖАНИЕ

36 BELLUS, Attila – HORVÁTH, István – SZEDERKÉNYI, Ernő
Computerized data-collecting system at the Ajka Alumina Works

Following a brief summary of the technology at the alumina works and of data from conventional measurements the paper reports on the data-collecting system. It presents the system's hardware units and their services. Concluding it expounds the favourable experience gathered with the system operating since three years.

41 BELLUS, Attila – ROSTA, Miklós – TÓTHMÁTYÁS, Istvánné
Computerized telemechanical systems of water management

Some 10 years ago the Institute of Electrical Automation started in co-operation with the Scientific Research Institute of Water Management the development of a telemechanical system especially for the purpose of hydrometeorology and of the sensing devices belonging to it. An improved version of the system is now combined with a computer centre. The paper expounds a system under realization in Bulgaria and two others in Hungary.

48 KOVÁCH, Tibor – SARKADI, György
Computerized passenger information system of Ferihegy Airport

The destination of the system in question is to furnish continuous information about take-off and landing of flights for the passengers and escorts, as well as for the information service and the dispatchers. The system had been designed by the Hungarian VILATI and Hungarian automatic and computer technical equipment has been applied to a large extent. Turn-over boards of the Czechoslovak PRAGOTRON company provide for visualizing the information. The paper expounds the build-up of the system, its services as well as the experience of operation.

темы производилось венгерским институтом ВИЛАТИ, с использованием автоматического и машинно-вычислительного оборудования в основном венгерского производства. Для сигнализации информации служат листовые таблицы, производимые чехословацкой фирмой ПРАГОТРОН. Статья знакомит с построением, обслуживающей способностью и эксплуатацией системы и полученным опытом.

36 БЕЛЛУШ АТТИЛА - ЛАНГО ГАШПАР - СЕДЕРКЕНИ ЭРНЕ
Производимый в ВИЛАТИ "хардваре" для управления процессом

Статья знакомит с разработанными и применяемыми в Институте Электрической Автоматике некоторыми типами системами, вернее оборудованием:
- Малая вычислительная машина Пракtикомп 4000
- Телемеханическая система ХИДРА Ш и
- Программируемая система управления процессом ПФВ.

О машинных системах, построенных на основе применения этих оборудований дают информацию в этом номере последующие статьи.

41 БЕЛЛУШ АТТИЛА - ЛАНГО ГАШПАР - ПИТЛИК ЭЛЕМЕР
Двухступенчатое машинное управление процессом в асфальтовом производстве

Качество асфальтовых дорог в большой мере зависит от состава используемого асфальта и от его подготовки. Демонстрируемая система обеспечивает централизованный контроль 4-х территорий, производящих асфальт и управление "он-лайн". Статья знакомит с различными средствами решения и достигнутыми результатами.

48 ЭЛЕК ПЕТЕР - СЕДЕРКЕНИ ЭРНЕ
Машинное управление производства сырья для фарфора

Статья знакомит с решением управления той части цеха производства сырья для фарфорового производства, где требуется точная дозировка материала. После краткого обобщения технологии авторы показывают структуру "хардваре" и "софтваре" машинной системы управления, осуществленной венгерским институтом ВИЛАТИ.

Tíz éve írta az AUTOMATIZÁLÁS

„A Torinói Műszaki Egyetemen ez évben harmadízben rendezték a cranfieldi Angol Folyadékmechanikai Kutatási Egyesület (The British Hydromechanics Research Association, Cranfield) által 1965-ben kezdeményezett fluidika konferenciát.

Az előadásokból kitűnt, hogy a korábban, főleg katonai célokra fejlesztett alapelemek kidolgozása gyakorlatilag befejeződött. (Alapvetően új típusról a konferencia egyetlen előadása sem számolt be.) Ma már az érdeklődés elsősorban az elemek ipari alkalmazására irányul. Ezzel kapcsolatban számos – különféle technológiai paraméter érzékelésére alkalmas – fluid érzékelő típus kifejlesztése van folyamatban. Ugyancsak a vizsgálatok előterében áll a rendszerépítés problematikája.

Jellemző továbbá, hogy a vezető nyugati műszergyártó vállalatok, de a főleg elektronikára specializálódott vállalatok is, pl. Honeywell, General Electric, IBM, Siemens, Bendix, Howie Corporation, stb., valamint a potenciális felhasználók (Corning Glass, RIV-SKF) jelentős energiát fordítanak fluid elemek és rendszerek fejlesztésére.

A kiállítás – jóllehet a konferencián alig 5 %-ban esett szó mozgó alkatrészes pneumatikus logikai elemekről –, kb. 30 %-ban ezeket, ill. az ezekből felépített rendszereket tárta a résztvevők elé. Ebből az a következtetés vonható le, hogy az e területen dolgozó cégek elsősorban a fluid elemek kifejlesztéséhez és gyártásba vezetéséhez szükséges viszonylag hosszabb idő, másrészt az analóg pneumatikus technika terén kialakult hagyományok és tapasztalatok miatt ma még ez utóbbiakhoz közelebb álló mozgó alkatrészes elemeket és ezekből felépített rendszereket ajánlják. Láthatók voltak vegyes (mozgó alkatrészes és fluid) rendszerek is, ahol a különböző feladatokat a célszerűségi szempontoknak megfelelően választott elemek végezték.
Ezzel kapcsolatban megjegyezzük azt, hogy a kimeneti (teljesítmény) elemek rendszerint mozgó alkatrészesek."

(1968. 4.szám)

A 60-as évek közepén sokan úgy vélték, hogy a fluidika komoly versenytársa lehet az elektronikának. Azonban, egyrészt a turbulens áramlások elméletének tisztázatlanságai, másrészt a fluidikával működő sikeres közszükségleti cikkek (pl. rádió, tv) hiánya miatt nem váltak be a fluidikához fűzött vérmes remények. A kutatásra fordított nagy energiák mégsem vesztek teljesen kárba: jelenlegi műszaki eszköztárunk értékes elemei a fluid érzékelők, a mozgó alkatrészes pneumatikus logikai vezérlő rendszerek, valamint az áramlástan is sok új ismerettel gazdagodott.

Sz. Zs.

Tíz éve írta az AUTOMATIZÁLÁS

Számítógépes folyamatirányítás a Vilatiban

A vállalat alapítása óta alapvető feladatának tekinti a különféle technológiák irányítási (vezérlési, szabályozási) rendszereinek fejlesztését. A VILATI által kifejlesztett **Practicomp 4000** kisszámítógép alkalmazásával már az 1970-es évek elején számítógépes technológia irányítást valósítottunk meg.

Az Automatizálás jelen számában olyan rendszereket mutatunk be, amelyeket az 1970-es évek közepén hoztunk létre. Ezekben a rendszerekben egyre gyakoribbak az olyan megoldások, amelyekben számítástechnikai eszközöket alkalmazunk. A számítástechnikai eszközöket – így többek között az említett Practicomp kisszámítógépet – részben magunk is gyártjuk.

Az eddigi legnagyobb számítógépes rendszerünk a Kámai Autógyár részére készül, jelenleg gyártási stádiumban van. Ez a rendszer a Diesel motorokat ellenőrző próbapadok számítógépes mérés-adatgyűjtését és kiértékelését fogja biztosítani. A teljes rendszerben 172 mérőpad lesz, a számítógépes feladatokat 15 db KFKI gyártmányú **TPA-i** számítógép fogja megoldani. A rendszerről, annak üzembehelyezése után külön számolunk majd be.

A KFKI-val kialakult jó kapcsolat alapján, az előttünk álló folyamatirányítási feladatok figyelembevételével, elkezdtük a **TPA-70** típusú számítógép gyártását is, amelyet további rendszereinkben fogunk alkalmazni.

A vállalat az elkövetkezendő években is fontos feladatának tekinti a számítógépes folyamatirányítási munkákat. E tevékenységeinkben továbbra is jelentős szerepet szánunk saját gyártmányú számítógépeinknek, egyszerűbb esetekben a **PC 4000**, kiterjedtebb feladatok során a **TPA-70** számítógépnek a hozzájuk csatlakoztatható különféle folyamatirányítási eszközök felhasználásával. Az ezekkel megoldható feladatokat meghaladó igény esetén egyéb hazai, ill. import számítástechnikai eszközöket – így az **ESzR** család tagjait is – alkalmazzuk.

A fejlesztés alatt álló új automatikus folyamatirányítási rendszereink közül említést érdemel a budapesti közúti forgalomirnyítás számítógépes megoldása, a lakk-, festék- és műgyantagyártó technológiákhoz alkalmazandó számítógépes irányítási rendszer, továbbá az orvosi laboratóriumok automatikus (számítógépes) kiértékelő rendszere is.

Jeszenszky Sándor
műszaki igazgató
helyettes

A Vilatiban gyártott folyamatirányítási hardware

BELLUS ATTILA –
LANGÓ GÁSPÁR –
SZEDERKÉNYI ERNŐ
(VILATI)

A cikk a Villamos Automatika Intézetben kifejlesztett és alkalmazott néhány típusrendszert, ill. berendezést ismertet:
– Practicomp 4000 kisszámítógépet,
– HYDRA III. telemechanika rendszert és
– PFV programozható folyamatvezérlőt.
Ezeknek a berendezéseknek az alkalmazásával felépített számítógépes rendszerekről tájékoztat a jelen számban levő többi cikk.

ETO: 654.93+66.012–52+681.32–181.4

Az ipari adatgyűjtő rendszerek felépítési sajátosságaik szerint elsősorban
– üzemen belüli
– nagy kiterjedésű (telemechanikai)
– mobil
– laboratóriumi
elnevezéssel jellemezhetők. A továbbiakban az üzemen belüli és a nagy kiterjedésű irányító rendszerek azon hardware eszközeit ismertetjük, amelyeket a VILATI a számítógépes irányító rendszerekben alkalmazott.

A nagy kiterjedésű rendszereket telemechanika rendszerként szokták tárgyalni, rendszerint függetlenül attól, hogy azokban adatgyűjtés és feldolgozás mellett távbeavatkozást is megvalósít-e a rendszer. Ennek egyik oka az, hogy az ismert telemechanika rendszerek mindegyike alkalmas az adatgyűjtés mellett az ellenkező irányú, beavatkozási utasítás továbbítására is. Az azonban jellegzetes, hogy az információ továbbítására olyan megoldásokat használnak, melyek hírközlő csatornára (telefonvonal, URH, telex stb.) való kapcsolódást tesznek lehetővé, s így az adatforrás és az adatértékesítés helye közötti távolság érdektelen tényezővé válik. A jelek távolságfüggő erősítése ugyanis a hírközlő összeköttetés feladata.

Az üzemi rendszereket elsősorban fenti megoldás hiánya jellemzi, így az adatforrások és a központ egy földrajzi ponton, rendszerint egy üzem területén belül vannak. Az áthidalt távolság néhány száz métertől 1-2 km-ig terjed. Az adatgyűjtés és a beavatkozási parancsok kiküldésében (ha vannak) részt vevő egységek rendszerint itt sem választhatók szét egymástól, vannak tehát olyan (pl. címfelismerő) modulok, amelyek mindkét folyamatban résztvesznek.

A következőkben olyan egységeket ismertetünk, amelyek kifejlesztése a VILATI-ban történt:
– **Practicomp 4000** kisszámítógép,
– **HYDRA III.** telemechanika rendszer,
– **HYDRA III.** folyamatinterface,
– **PFV** programozható folyamatvezérlő és ennek alkalmazói segédeszközei.
Itt is utalni szeretnénk arra, hogy hazai számítógépes irányító rendszerekben egyre növekvő szerepet kap a TPA-70 számítógép.

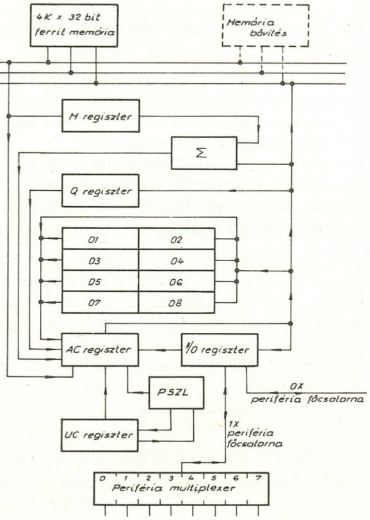
Practicomp 4000 kisszámítógép

A **Practicomp 4000**-ből több tucat működik, zömében országhatáron belül, de kívül is. Így számos szakember ismeri is, emellett utalunk az irodalomjegyzékben megnevezett cikkekre és ismertetőkre. Emiatt itt csak a legfontosabb adatokat soroljuk fel:

– *a központi egység működési módja:* soros, szószervezésű
– *szóhossz:* 32 bit
– *számábrázolás:* fixpontos, bináris tört, kettes komplemenses negatív számábrázolással
– *utasításrendszer:* 31 alaputasítás; többek között fixpontos /„Hard-ware" szorzás-osztás is.
– *tipikus utasításvégrehajtási idő:* 40 ÷ 80 μs ferritgyűrűs operatív memória használata esetén
– *megszakítási rendszer:* hard-ware megszakítás nincs, a párhuzamos periféria kezelésre a „státuszbit" figyeléses soft-ware megszakítási rendszer ad lehetőséget.
– *operatív memória:* max. 64 k szó ferrit memória
– *opció:* aritmetika bővítés decimális kiegészítéssel (4 db 64 bites regiszterből álló regisztertömb)

A gép a külvilággal két csatornán, a memória buszon és a periféria buszon keresztül tartja a kapcsolatot. A memória buszra csatlakozik 2x4Kx32 bites ferritgyűrűs operatív memória. Ez a memória egység a számítógép szekrényben nyert elhelyezést.

Szintén a memória buszra csatlakozik a MOMDISC (FEX–3) típusú háttér tároló. Ez külön szekrényben nyert elhelyezést a szükséges tápegységgel és illesztő egységgel együtt.
Ugyancsak ide csatlakozik a Floppy-disk egység is. A konfiguráció többi egysége a periféria buszra csatlakozik, a periféria főcsatornákon ill. perifériamultiplexeren keresztül.
A perifériamultiplexer által létrehozott csatornákra általában egy-egy perifériális egység csatlakozik (DZM 180 mozaikprinter, alfanumerikus display stb.). A gép belső blokkvázlatát az 1. ábra mutatja.



1. ábra
Az alkalmazott PC 4000 kisszámítógép blokkvázlata

Az ábra felső részén a memória busz látható a hozzá csatlakozó egységek feltüntetésével. A buszon mind az információ, mind a cím átvitele sorosan történik. A gép regiszterei a következők:

- memória regiszter (M regiszter), 33 bites soros regiszter, a memória tartalom regisztere
- hányados regiszter (Q regiszter) 33 bites soros regiszter a szorzás, osztás közbenső műveleteihez
- 01 - 08 jelű regiszterek, 4 db 64 bites soros regiszter, a decimális aritmetika opció un. „scratchpad" regiszterei
- akkumulátor (AC regiszter) 33 bites soros, parallel regiszter
- program számláló (PSz1 regiszter) 12 bites bináris számlánc párhuzamos beírási lehetőséggel
- utasítás és címregiszter (UC regiszter) 2x16 bites soros, parallel regiszter
- input-output regiszter (I/10 regiszter) 8 bites soros, parallel regiszter, a periféria busz átmeneti tárolója

Egy jellegzetes utasítás – pl. egy összeadás – végrehajtása a következők szerint történik: Tegyük fel, hogy az utasítás egyik operandusa az AC regiszterben van.

- a végrehajtandó utasítás a PSz1 értéke alapján kiolvasásra kerül a memóriából és az UC regiszterbe kerül. (Ez az un. „fetch" ciklus.)
- az utasítás címrésze alapján a memóriából kiolvasódik a második operandus és az M regiszterbe kerül,
- a műveletvégző elvégzi a soros összeadást az AC regiszter és az M regiszter tartalmával és az eredményt visszalépteti az AC regiszterbe.

A fenti utasítás végrehajtási folyamat természetesen kiegészülhet vagy módosulhat más ütemekkel is az utasítás típusának megfelelően (pl. inkrementálás, ugró utasítások, shift utasítások stb.).
Az I/0 regiszterből indul ki a párhuzamos 8 bites periféria busz. Két un. főcsatornára oszlik, a 0X-es és az IX-es főcsatornára.
Mindkét csatornára periféria multiplexer egységek illeszthetők, amelyek lehetővé teszik max. 16 db 8 bites input-output periféria csatorna előállítását. A periféria csatornák átmeneti tárolót is tartalmaznak, s így lehetővé válik a csatornák időmultiplex kezelése.

HYDRA III telemechanika rendszer

A **HYDRA III.** telemechanika rendszer összetett távmérési, távvezérlési, távszabályozási feladatok megoldására alkalmas, URH vagy vezetékes hírháló segítségével.
Mérési adatok, jelzések, parancsok illetve távalapjelek továbbítását és feldolgozását valósítja meg, így automatikus, kezelőszemélyzet nélküli megbízható üzemet biztosít.

A **HYDRA III.** telemechanika rendszerrel autonom és meghívásos információforgalom valósítható meg.

Autonom forgalomnál az egyes állomások a saját ütemezésük szerint állandóan küldik információikat a központnak, így érhető el a lehető legnagyobb információmegújulási sebesség. Ehhez természetesen sugaras elrendezésű hírháló szükséges.

Meghívásos információforgalom esetén (jelenleg ez a gyakoribb) a központ meghívására a kiválasztott állomással történik adatforgalmazás – a meghívás tartalmától függően mérési adatok továbbítása a központba, vagy távirányítási parancsok fogadása az állomáson.

A meghívásos rendszerből adódóan a központ adását a hozzátartozó valamennyi állomásnak vennie

kell. Az állomási adók alaphelyzetben nem adnak. Annak az állomásnak az adója, amelyik saját címét észlelte, az állomástól érkező vezérlő jel hatására bekapcsolódik. A kapcsolat mindaddig fennáll, míg az állomás a központ felé forgalmaz. Utána az állomás kikapcsolja az adót, a következő meghívásig. Meghívásos üzemben a hírháló sugaras, felfűzött vagy vegyes is lehet.
A feladatból eredően az információátvitel kétirányú, így kétirányú adatforgalmat biztosító hírháló szükséges. Ez legegyszerűbben duplex üzemű URH hírhálóval, vagy 4 vezetékes telefonhálózattal oldható meg. Megvalósítható az összeköttetés félduplex üzemű URH berendezésekkel is. URH-s összeköttetésnél az összes állomási vevő vivőfrekvenciája megegyezik a központ adási vivőfrekvenciájával, ill. állomás-központ irányban az összes állomási adó és a központi vevő vivőfrekvenciája azonos.

Az alkalmazható sebesség 50, 100, 200 /300/ és 600 Bd.

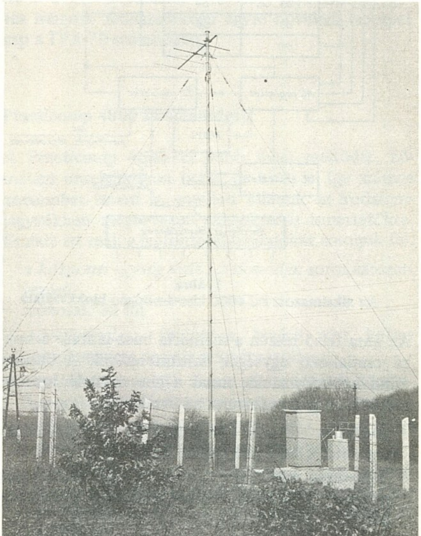
A rendszer mindkét irányban azonos információátviteli megoldásokat használ. Az információforgalom 12 információs bitet tartalmazó szavakban történik. Ehhez hozzáadódik a szószinkronizálást végző szóelválasztó jel, mely 4 bit hosszúságú. Az alkalmazott fix szóhosszúságú rekurrens hibajavító kód 100 %-os redundanciájú, így egy szónak 32 vonali bit felel meg. A kód felépítése olyan, hogy minden max. 8 vonali bitet érintő hibacsomót automatikusan kijavít, ha a legközelebbi hibacsomó 28 vonali bit távolságban van.

Vételi oldalon szükség van még az un. bitszinkronizálásra is. Ez teszi lehetővé azt, hogy a beérkezett impulzussorozatból lehetőleg mindig a bit közepén vegyünk mintát, mert a különböző torzítások okozta tévesztés valószínűsége ekkor a legkisebb. A bitszinkronizálást a soros impulzussorozatban levő jelváltások valósítják meg úgy, hogy az érkező impulzusok fázisa módosítja a vételi órajel fázisát. Az információátvitel kezdetekor – ha a szinkronizációs kapcsolat nincs meg az állomás és a központ között – az adó először mindig egy szinkronblokkot küld a vételi oldal szinkronbahozása céljából. Ez 1-0-1-0 jelek sorozata, s a bitek száma úgy van megválasztva, hogy helyes fázisba rántja a vevőoldalt akkor is, ha a küldemény előtt a legkedvezőtlenebb állapot – ellentétes fázis – állt fenn.
Az előbbiek alapján is látható, hogy a küldött információ hossza elvileg nem korlátozott. Az egyes információk címét a küldemény kezdetétől számított sorszámuk határozza meg. Az állomás úgy is szervezheti a küldeményt, hogy meghatározott számú információból álló blokkokat képez, mely akkor előnyös, ha az információk egy csoportját gyakrabban kell lekérdezni, mint a többit.
Elvileg nem korlátozott a központból az állomásra küldött információk száma sem, mégis a jelenleg már megvalósított rendszerekben az állomások max. 4 szavas küldeményt fogadnak a központból. A ténylegesen elküldött szavak száma az üzemmódtól függ. Mérésre való meghívás esetén 1, távműködtetési, élesítési és törlési parancsoknál 2-2 szót, távszabályozásnál 4 szót értelmez az állomás.

A **HYDRA III.** rendszer állomása a következő főegységekből áll:
– adatforgalom-vezérlőegység
– utasításértelmező blokk
– adatátviteli egység
– illesztőegységek (digitális bemenetekre)
– A/D és méréspontváltók (analóg blokk)
– távműködtetés blokkja
– távalapjelállítás blokkja.

A 2. ábra egy Tata körzetében működő URH-s állomást mutat be.

Az állomások egyaránt fogadhatnak analóg és digitális formájú információkat, így áram, feszültség és ellenállásjeleket, impulzussorozatokat, BCD vagy más kódolású párhuzamos bitkombinációt.
Az egyes állomások az érzékelők felől fogadott jelek számának és formájának, valamint a központ felől fogadott parancsoktól függően különböző kiépítettségi fokozatokban készülnek.



2. ábra

Az analóg mérések számától függ a beépítendő méréspontváltók száma, amelyek időben egymás után az analóg/digitál átalakító bemenetére kapcsolják az analóg jeleket. Ugyanígy a digitális formában rendelkezésre álló információk illesztőegységeinek száma, valamint a beavatkozó egységek száma is az állomás

kapacitásától függ. A fogadható mérések és jelzések száma nem korlátozott, viszont a távirányítható objektumok száma igen. Mégpedig egy állomás 99 objektuma mozgatható 2 v. 3-állapotú parancs segítségével, és max. 99 objektum szabályozóköre számára adható ki ezred vagy tizezred pontosságú alapjel.

Univerzális vagy célszámítógép alkalmazása a telemechanika központokban olyan lehetőségeket tár fel a számítógépre bízott feladatok területén, hogy az egyedi kialakítású „testreszabott" huzalozott központok gazdaságos alkalmazása ma már csak a kisebb igényű, egyszerű rendszerekre korlátozódik. A számítógép a telemechanika rendszert a betáplált vezérlőprogram segítségével vezérli, mely rugalmasan változtatható a rendszer kiépítettségének vagy a szolgáltatási igények megváltoztatásának függvényében. A vezérlési feladatokat két csoportra osztjuk: real-time feladatokra és adatfeldolgozási feladatokra.

A vezérlés real-time feladatai:

- a technológiai rendszer nyomonkövetése, a begyűjtött adatok alapfeldolgozása, dimenzionálás, hitetőségvizsgálat, határértékvizsgálat
- a technológiai rendszer pillanatnyi állapotát szimbolizáló sématábla működtetése
- objektumok távműködtetése a technológia által meghatározott időrend és sorrend szerint (pl. adagolási utasítások, recepturák alapján, vagy szállítási menetrend alapján)
- vészhelyzetek kiértékelése, vészjelzések adása, vészjelzések naplózása
- vészhelyzetnek megfelelő vezérlés k kiadása
- az állapotváltozásoknak és a vezérlések kiadásának, végrehajtásának naplózása
- az összegyűjtött adatok előrendezése és háttértárolóba gyűjtése további feldolgozás céljából
- pillanatnyi jellemzők alfanumerikus és grafikus megjelenítése display-en ill. pszeudo-grafikus készülékeken, lehívás szerint
- rendszertesztelés

Az adatfeldolgozási feladatok a technológiai rendszer üzemeltetésével, karbantartásával, elszámolással, a működés folyamatának értékelésével kapcsolatosak:

- a rendszerből gyűjtött információk feldolgozása különböző időszakokra, különböző lekérdezési szempontok szerint, táblázatírás
- az irányított rendszer teljes szimulációs modelljének megvalósítása
- mérlegkészítés, nyilvántartás, gazdálkodás, folyamatoptimalizálás, elszámolás
- karbantartás-ütemezés,pótalkatrész-nyilvántartás, kalibrálási feladatok, bizonylatolások,
- statisztikai feldolgozások, ezek eredményeinek alfanumerikus megjelenítése
- valamely paraméter valamilyen időtartamra vonatkozó időfüggvényének megjelenítése pszeudógrafikus készülékeken
- folyamatábrák megjelenítése
- az üzemzavar utólagos kiértékelését elősegítő post-mortem naplózás.

A felsorolás korántsem teljes. A számítógépes technika fejlődése igen nagy iramú. Új és új perifériák jelennek meg, új lehetőségeket kínálva.
A **HYDRA III**. rendszer központjában a központi vezérlőasztalban alapvetően a következő blokkok találhatók:

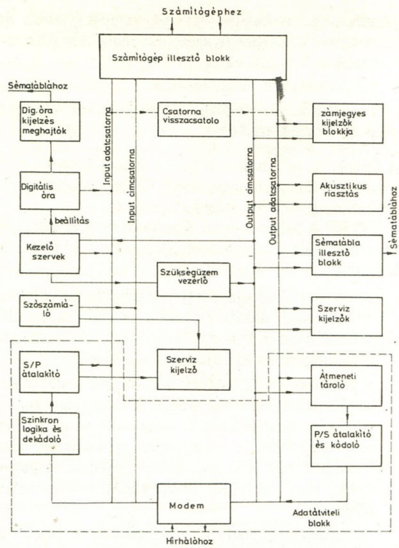
- adatátvitel blokkja, mely a párhuzamos információt sorossá alakítja, kódolja, modulálja, az állomástól kapott frekvenciamodulált jelet demodulálja, dekódolja és párhuzamossá alakítja
- a kezelőszervek, melyek segítségével megválasztható a rendszer üzemmódja, távvezérlés, távalapjelállítás, élesítés, törlés adható ki az állomásra, megválasztható a regisztrálás gyakorisága, kiválasztható egy állomás, mellyel adatot forgalmazunk, vagy melynek vészjelzéseit a sématáblára kihívjuk
- vezérlőegység, mely az információfelkapcsoló jeleket és átírójeleket szolgáltatja, valamint a számítógép vezérlőjeleit fogadja és a HYDRA válaszjeleit generálja
- számjegyes kijelzők, melyek 4-dekádos információ előjeles és tizedespontos kijelzését vagy 6-dekádos információ kijelzését teszik lehetővé, választás szerint
- digitális óra, mely a naplózáshoz nap, óra, perc adatot ad és ez kijelzésre is kerül, rendszerint a sématáblán.

A számítógépes központ vezérlőasztala a felsoroltakon kívül tartalmaz:

- illesztőblokkot – melynek segítségével átadja az információkat a számítógépnek, ill. fogadja a számítógép információit
- informáicióválasztó blokkot, melynek segítségével a központi vezérlőasztal fejrészén elhelyezett számjegyes kijelzőkre a számítógép által már feldolgozott információk közül állomásszám és kódszám szerint a kívánt információ hívható ki
- sématáblaillesztő blokkot.

A határértékvizsgálat, regisztrálás és sématáblavezérlés funkcióit itt a számítógép veszi át a betáplált program szerint.

A sématábla meghajtására – ha a számítógép adta tág lehetőségeket kihasználjuk, és sok lámpát, műszert kell meghajtani – általában külön elektronikafiók vagy elektronika-szekrény szolgál. Azonban ez a sématábla-meghajtó elektronika mindig a központi vezérlőasztalon keresztül kapcsolódik a számítógéphez. A központ egy változatának blokk vázlatát mutatja a 2. ábra.



3. ábra
A központi vezérlőasztal felépítése

A számítógépes központ további berendezései a szolgáltatási igényektől függően igen változatos konfigurációban fordulhatnak elő. A **HYDRA III.** központi vezérlőasztalhoz minden hazai számítógép illeszthető, az eddigiekben a VILATI gyártmányú **PC 4000** és a **TPA-70** kisszámítógépeket alkalmaztuk.
Elvileg nincs akadálya az **R10**, **PDP11**, **M6000** vagy egyéb számítógépek alkalmazásának sem. Természetesen a választott számítógéphez illesztett valamenynyi perifériális berendezés alkalmazható.

A számítógépes központ vezérlőasztala szűkített szolgáltatásokkal alkalmas számítógép nélküli üzemmódra is. Ez az üzemmód leginkább szervizcélokat szolgálhat – bár elvileg előfordulhat, hogy a számítógépet éppen más feladatra használják, miközben a telemechanika rendszer üzemét fenn kell tartani. A számítógép nélküli üzemvitel a kezelőtől a rendszer alaposabb ismeretét követeli meg.

Meg kell még említeni, hogy mind az állomásokon, mind a telemechanika központban szünetmentes tápellátások szolgáltatják a tápfeszültséget. Az állomási berendezések tápegységeit úgy alakítottuk ki, hogy azok 24 V egyenfeszültségről működjenek, így ott 24 V-os akkumulátortelepeket és megfelelő méretű pufferüzemű akkumulátortöltőt alkalmazva, általában 6-8 órás feszültségkimaradás engedhető meg.
A központban ugyanilyen 24 V-os rendszert használ a központi vezérlőasztal is, de 2-3 órás feszültségkimaradással általában elegendő számolni.

A számítógép és a perifériák, valamint nagyobb sématáblák működtetése 220 V váltakozófeszültséget igényel. A szünetmentes 220 V-os feszültséget névlegesen 48 V-os akkumulátorokról működő inverter állítja elő. Az akkumulátor itt is pufferüzemben dolgozik.

HYDRA III. folyamatinterface

Folyamatinterface-en olyan elektronikus eszközt értünk, amely a számítógép és az irányítandó technológiai folyamat közötti illesztést valósítja meg oly módon, hogy egyik oldalon a számítógép parallel vagy soros csatorná(i)-ra, a másik oldalon távadók kimenetére, relés ki-bemenetekre kapcsolódik.

A fenti feladatokat megvalósító modulok természetesen konstrukciósan is tartozhatnak a számítógéphez, de általános célú számítógépeknél a különálló konstrukciójú, részben autonom jellemzőkkel bíró folyamatinterface létjogosult. Ilyen a **Practicomp 4000** számítógéphez kialakított folyamatinterface is, amelynek két változata az ajkai ill. az ilmenaui számítógépes irányító rendszerben működik.

A folyamatinterface-k kiépítettségükben igen különbözhetnek (és különböznek is) egymástól. Legfontosabb moduljaik a következők:
– sin illesztő (számítógép felé)
– adatforgalom szervező
– A/D átalakító
– méréspontváltók
– I/0 regiszterek
– nagyszintű (24 V) vevők parallel digitális jelekre ill. jelzésekre
– számláló funkciójú vevők
– nagyszintű adók
– stb.

A **HYDRA III.** folyamatinterface berendezések zömében a **HYDRA III.** telemechanika rendszer kártyáiból (moduljaiból) épülnek fel.

A megvalósított berendezéseket az ajkai ill. az ilmenaui számítógépes irányító rendszerről szóló cikk ismerteti.

Programozható folyamatvezérlő

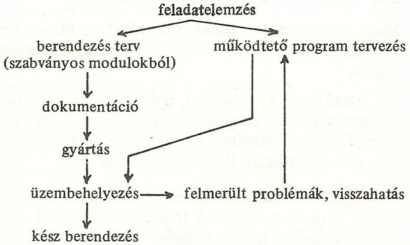
Vezérlő rendszereket elemezve, hamarosan arra a végkövetkeztetésre juthatunk, hogy a megvalósítandó feladatoktól függetlenül, a vezérlő rendszerek struktúrája hasonló. Mégpedig
– fogadni és értelmezni kell a folyamatból érkező jeleket
– a szükséges működést biztosító algoritmus szerint feldolgozni azokat
– a feldolgozott jeleknek megfelelő vezérlő parancsokat továbbítani a folyamatba.

Ennek ellenére a vezérlési feladatok megoldása egyedi tervezésű berendezésekkel történt, majd később, az elektronikus egységek térhódításával, funkcionális modulokból – a feladat algoritmusának megfelelően összekötve.

Az áramkörtechnikai eredmények lehetővé tették, hogy az általános vezérlési struktúrának megfelelő korszerű vezérlő berendezést alakíthattunk ki.

Lényege, hogy a feladatokban különbséget jelentő vezérlési algoritmust, egy könnyen változtatható memória tartalmazza. A memória tartalma alapján nagysebességű processzor biztosítja a kívánt függvény szerinti kapcsolatot a folyamat be- és kimenő jelei között.

Így egy korszerű vezérlő rendszer megvalósítása az alábbiak szerint alakul.



Mint látható, az ilyen jellegű feladatmegoldás előnye az is, hogy a folyamathoz történő illesztéskor felmerülő változtatási igények nem érintik a teljes elkészülési fázist, hanem csak a vezérlő programját kell változtatni. Az összehasonlíthatatlanul kevesebb időráfordítást és anyagköltséget eredményez, mint hagyományos rendszerek esetében.

Előnye még a rendszernek, hogy a folyamat időbeni megváltoztatása, módosulása, fejlesztése egy rugalmas vezérlőrendszer esetén lényegesen egyszerűbben követhető.

Más-más feladat megoldására ugyanazt a berendezést lehet használni a megfelelő jelillesztő modulok és a vezérlő program megválasztásával. Ez magában hordja a sorozatgyárthatóság minden előnyét (anyag, technológia, szerviz stb.).

Áramköri felépítés

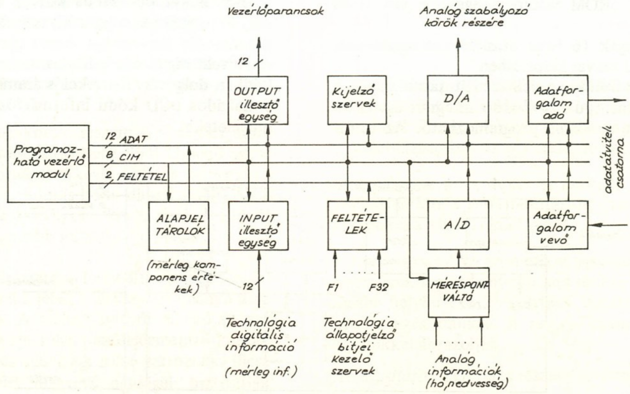
A vezérlőrendszer felépítése a mikroprocesszoros (a továbbiakban: µP) rendszerekhez hasonló és szolgáltatásaiban kielégíti egy µP lehetőségeit. Viszont a rendszer tervezésekor még fennálló ár, ill. beszerzési korlátok nem tették lehetővé egy µP alkalmazását. Ezért egyszerübb áramkörökből álló processzort fejlesztettünk ki, amely az SN74 sorozatú áramkörökből összeállítható, kis helyigényű, és még ma is gazdaságosan használható vezérlési feladatok megoldására.

A berendezés felépítése modul-rendszerű. Egy funkcionális modul egy vagy több ESzR méretű kártyán épül fel (4. ábra).

A berendezés lelke a vezérlő modul. Lényegében egy mikroszámítógép, amely a memóriájában rögzített programnak megfelelően kezeli az egyes modulokat. Az adatforgalom közös sínrendszeren keresztül bonyolódik le.

A sínrendszer részei:

adatcsatorna 12 bites
címcsatorna 8 bites
vezérlő- és feltételcsatorna



4. ábra
Programozható folyamatvezérlő moduljai

Minden egyes modul csatlakozó felülete illeszkedik a sínrendszerhez. Az adatforgalom maximális sebessége 2 Mszó szinkron jelátvitellel. Az adatoknak a sínre kapcsolódását, illetve az adat beírását valamelyik modulba, a vezérlőmodul engedélyezi. Az engedélyezés az illető modul címéből és a szinkronitást biztosító órajelből áll. Adatáramlás csak a vezérlőmodulon keresztül történhet.
Egy adat átvitele az egyik modulból a másikba, két lépésben történik:

- behozatal a vezérlőmodul regiszterébe
- kivitel a kívánt modulba.

Amennyiben az adattal valamilyen műveletet is el kell végezni (logikai, aritmetikai), az is a vezérlőmodulban történik.
Ezen a modulon kívűl más egység nem rendelkezik irányítóképességgel. Legtöbbjük input-output egység, melyek felépítése a feldolgozandó jeltől függően változik.

Kiépítésében a rendszer rugalmasan bővíthető és a telemechanika rendszer ismertetésében szereplő modulok közül is sok illeszkedik a csatornához.

A rendszer szerves részei azok az egységek is, amelyek egy másik berendezéssel (esetünkben a telemechanika állomással) létrejövő adatforgalmi csatornát illesztenek a PFV sínrendszeréhez. Tetszés szerint választható adatátvitelre soros, vagy párhuzamos, vívőhullámos FSK, vagy alapsávi rendszer. A szükséges kiegészítő modulok megválasztásával a feladathoz legjobban alkalmazkodó adatátviteli mód építhető ki.

A vezérlő modul néhány kártyából összeállított, a mikroprogramozás elvei alapján felépített olyan mikroszámítógép, amely kisbonyolultságú folyamatok vezérlésére alkalmas max. 1 k programlépés erejéig.(5. ábra)

A program a pROM tárolóegységekben van fixen rögzítve.
A tárolóegységek 16 bites utasításokat rögzítenek, egyenként 192 szavas kiépítésben.
A pROM tárolókban felhasznált tároló típus a TEXAS gyártmányú SN 74186 integrált áramkör. Egyszerű módszerekkel programozható. Az integrált áramkörök csatlakozó aljzattal kerülnek beépítésre a szerelt kártyákba. Ez a megoldás biztosítja a könnyű programcserét, az esetleg felmerülő program-korrekció vagy a megváltozott működési feltételek miatt létrejövő új program készítése esetén. A tárolókból kiolvasott utasítás a program-csatornára kerül. Erre kapcsolódnak fel a további programozott egységek is, és végzik el az utasításnak megfelelő műveleteket.

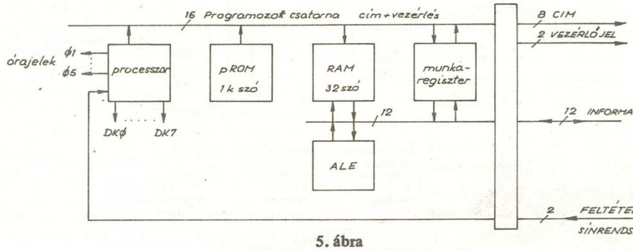
Központi helyet foglal el a programcsatornára kapcsolódó *vezérlő (processzor) kártya.* Tartalmazza az utasítástárolót, dekódolót, valamint a vezérlőmodul működéséhez szükséges jelek előállító áramköreit. Itt van elhelyezve az 5-fázisú órajelet előállító clockgenerátor, a feltétel-csatornát figyelő és a programelágazást biztosító ugró utasítások végrehajtó áramköre. A programellenőrzést végző kezelő és kijelző szervek is a kártya szerves részét képezik.

Maga a kártya is rendelkezik pPROM tárolókkal (64 szó), amelyek vezérlési feladatainak elvégzését segítik.

Az utasítások végrehajtása érdekében két 8 bites munka regiszter csatlakozik a programcsatornára. Ezek feladata biztosítani a program és az adatcsatornák közötti kommunikáció lehetőségét.

A program futásában résztvevő változó adatok tárolására – melyek értéke a folyamat működése alatt a külső paraméterektől függően változik – használjuk a *RAM egységet.*
12 bites szavak tárolását biztosítja 100 ns elérési idővel.

Az adatfeldolgozás nélkülözhetetlen eszköze az *aritmetikai-logikai egység* (ALE). Fő része 2 db 12 bites munkaregiszter (A és B), amelyekben tárolni lehet a műveletekben résztvevő operandusokat. A kártyán belül felépített kombinációs hálózat segítségével a két operandus között aritmetikai (+, – stb) és logikai (és, vagy stb.) műveleteket lehet elvégezni.
A műveletvégző rész párhuzamos működésű, bináris kódban dolgozik. Korrekciós áramkörrel kiegészítve 3 dekádos BCD kódú információs szavakkal végez műveleteket.



5. ábra
Programozható vezérlő modul

Műveletvégzési idő kisebb mint 1 μs. Az egység képzi az

A = B	
C_n	átvitel
OFL	túlcsordulás

jeleket, amelyekre a vezérlőegység feltétel-bemenetei segítségével kérdezhetünk rá.

A folyamathoz illesztés elvégezhetőségét figyelembe véve, fix adathordozóként többféle típus került felhasználásra. Ezek kiválasztása aszerint történik,hogy az adat beállítása milyen gyakorisággal történik. Ezek alapján használunk

– pROM adattárat olyan adatok részére, melyek az előzetes programozáskor beégethetők
– diódás adattárat olyan adatok részére, melyek a folyamathoz történő illesztéskor kerülnek beállításra (pl. mérlegek skálatényezői)
– peremkerekes dekádkapcsolót, a működés alatt tetszőleges gyakorisággal állítható adatok részére (pl. mérlegektúlfolyás értéke).

Input-output modulok a változatos környezeti feltételeket reprezentáló jeleket illesztik a PFV által feldolgozandó jelszintre (0-5V) és formára. A feldolgozandó információkat végül az adatcsatornára kapcsolható 12 bites információs szavakká szervezik. Ezeken kívül elvégzik még a galvanikus leválasztást, zavarszűrést is.
A folyamatból érkező jelek lehetnek analóg és digitális formájúak.(4. ábra)

Analóg jelek illesztését erősítők, analóg multiplexerek, analóg-digitál átalakító végzi. A bejövő jelek általában távadók kimeneti jelei (pl. hőmérsékletmérés, nedvességtartalom mérés), melyek a szabványos 0-5 mA ill. 4-20 mA tartományba esnek. A fogadásuk és átalakításuk ugyanaz, mint a telemechanika állomás esetében. Az analóg-digitál átalakító 12 bites 3 dekádos BCD kódú információs szót állít elő és továbbít a PFV adatcsatornájára. Az A/D felépítése kettős integráló jellegű. Integrálási idő 20 ms vagy ennek egészszámú többszöröse. Ezzel az analóg csatorna 50 Hz-es zavarelnyomása jelentősen megnövekszik. Az A/D átalakító pontossága jobb mint 0,1 %.

Analóg szabályozókörök részére 0-5 mA-es áramtávadók állnak rendelkezésre a PFV kimenő egységeiként. A csatornáról érkező digitális információs szavakat 10 bites, bináris kódú digitál-analóg átalakító továbbítja a szabályozó körök felé. A D/A átalakító pontossága jobb mint 0,1 %.

Digitális jelek illesztésére használt egységek a feldolgozandó digitális jelek sebességtartománya alapján különböznek. A technológiából érkező állapotjelző jelek legtöbbje relés feszültségmentes kontaktus. Ezek kissebességű jelek közé tartoznak. Illesztésüket relés adó, ill. vevő egységek biztosítják. Galvanikusan leválasztják a berendezést és a szükséges ideig feszültségmentes kontaktust adnak.

A kimeneti egységek kapcsolási teljesítményben változhatnak.

Igy alkalmazunk	42 V	300 mA
	42 V	2 A

kapcsolási teljesítményű egységeket.
Nagyobb sebességű digitális jeleket elektronikus kapcsolóerősítők és leválasztók illesztik. Az elektronikus jelfogadó technológiához csatolt része nagyszintű (24V) jelekkel dolgozik. Ez a nagyobb külső zavaró tér jelenléte miatt indokolt. Ilyen egység a nagyszintű illesztő, amely 12 db 0-24 V-os jelet illeszt 0-5 V-os tartományba. A nagysebességű jeláram leválasztását optoizolátorok végzik.

Az elektronikus kapcsolóerősítős kimeneti egységek szintén magasszintű jelekkel dolgoznak. Kapcsolási teljesítményük: 24 V 300 mA

Kiemelt szerepet töltenek be a kezelő és kijelző egység moduljai, amivel nem a technológiához csatlakoznak, hanem az ember-gép közötti kapcsolatot biztosítják. Így pl. az adagoló mérlegek állapotát 3 dekádos kijelzők mutatják. A kijelzők a mindenkori valódi mérlegállapotot jelzik. Ide tartoznak az adagolás komponens-értékeit tartalmazó alapjeltároló modulok. Központi részük egy vizuálisan és elektronikusan kiolvasható elektromechanikus számláló.
A számláló 3 dekádos kiépítésben kerül alkalmazásra. Beállítását dekádonkénti léptetésével érhetjük el. Ez történhet kézi nyomógombbal (a kezelő végezheti), de távállítása is lehetséges.

Az alapjeltárolók léptetési frekvenciája max. 10 Hz. A leghosszabb beállítási idő 1 s.

A PFV *adatátviteli illesztő egységei* szintén nagyszintű jelekkel végeznek adatcserét a telemechanika állomással. Az adatátvitel 12 bites, párhuzamos csatornákon, szó-soros átvitellel történik. Az adatátvitel sebessége 100 szó/s.
A meghajtó és fogadó áramkörök a szabványos digitális, nagysebességű modulokból épülnek fel.

Programozás

A kialakított programozható vezérlőmodul mintegy 40 utasítással rendelkezik. Az utasítások 16 bites szavakból állnak. Minden utasítás végrehajtási ideje 5 órajel-fázisidő (azaz egy ciklus ideje), értéke 1 μs.

Címzési mód lehet direkt és indirekt. Indirekt címzés esetén erre a célra fenntartott munkaregiszterbe kell beírni a kívánt címet.

Számábrázolás. Az aritmetikai egységen levő A és B regiszterek legalacsonyabb helyiértéke 2^0, a legmagasabb helyiértéke 2^{11} értékű. Az ábrázolt számok pozitív egészszámok. A negatív számokat komplemensükkel ábrázoljuk.

Az utasítások 2x8 bites részből tevődnek össze.

16 . . . 9	8 . . . 1
utasítás mező	cím mező

A tároló vagy perifériális utasítások alsó 8 bites része a cím. Aritmetikai utasítások esetén mindkét 8 bites rész az utasításmezőt képezi. A művelet a két munkaregiszterben (A és B) tárolt információs szavak között kerül végrehajtásra.

Információ szervező utasítások

INA xx	behozatal az A regiszterbe xx címről
INB xx	behozatal a B regiszterbe xx címről
INAB xx	behozatal az A,B regiszterbe xx címről
OUT xx	kivitel az A regiszterből az xx címre
INIA	indirekt című input A regiszterbe
INIB	indirekt című input B regiszterbe
OUTI	indirekt című output A regiszterből
NUA xx	az xx konstans betöltése az A regiszterbe
NUB xx	az xx konstans betöltése a B regiszterbe
SUA x	A regiszter shiftelése a magasabb h.felé
SUB x	B regiszter shiftelése a magasabb h.felé
SDA x	A regiszter shiftelése alacsonyabb h.felé
SDB x	B regiszter shiftelése alacsonyabb h.felé
	/x a lépések számát határozza meg/

Programszerkesztő utasítások

GO xx	direkt ugrás az xx címre
GOI	indirekt ugrás az xx címre
IF xx	feltételes ugró utasítás az xx címre, ha a feltétel teljesül
IFΦ xx	ha A regiszter egyenlő Φ-val
IFP xx	ha a művelet eredménye pozitív
IFT xx	ha a művelet eredménye túlcsordult
IFA xx	ha az A regiszter 12 bitje a kívánt értékű
IFB xx	ha a B regiszter 12 bitje a kívánt értékű
IF1 xx	ha az egyes feltétel csatorna a kívánt értékű
IF2 xx	ha a kettes feltétel csatorna a kívánt értékű

Aritmetikai utasítások

ADA	A:=A+B
ADB	B:=A+B
STA	A:=A-B
STB	B:=A-B
INK	A:=A+1
DEK	A:=A-1

Ugyanezen műveletek elvégezhetők BCD korrekcióval is:

DADA
DADB
DSTA
DSTB
DINK
DDEK

Ezen utasítások végrehajtási ideje is 1 us.

Logikai utasítások

AND	A and B
OR	A or B
EXOR	A ⊕ B
NEG	$\bar{A}$, $\bar{B}$
NUL	A, B: = Φ
EGY	A, B:=1
KOMP	2-es komplemens képzés

A felsorolt utasításokon kívül még ezen műveletek számos kombinációja is végrehajtható egyetlen műveletvégzés ideje alatt.
Magasabb szintű műveletek már szubrutinként egészítik ki az utasítás készletet (szorzás, osztás stb.).

Programozó eszközháttér

A közvetlen folyamatvezérlésre alkalmazott, fix programu eszközök programozása néhány sajátságos problémát vet fel, szemben a hagyományos számítógépek programozásával.
Fő különbség a programhordozó eszközök sajátosságában van. A PFV-ben alkalmazott programhordozók beégethető pROM tárolók, amelyekben a program beégetés után már nem, vagy csak korlátozottan korrigálható. Ezért ki kellett dolgozni az előzetes programkészítésre és élesztésre alkalmas módozatokat.

Egyik változat feltételezi egy univerzális kisszámítógép alkalmazását, amely a hagyományos programozási eljárással kezelhető. Kidolgozásra kerültek a PFV és a Practicomp 4000 közötti csatoló áramkörök, amelyek segítségével a PFV pROM memóriájának helyére csatlakozva a Practicomp ferritmemóriája használható programtárolóként.

Korszerűbb megoldás hordozható programozó eszközök kifejlesztése. A programozó eszközháttér biztosítja a berendezéshez szükséges felhasználói program készítését, kipróbálását, dokumentálását, valamint a kész program pROM tárolókba írását.

Alkalmazott berendezések:

1. Programkészítő egység PFV interface-val
2. Mágneskazettás adatrögzítő egység
3. pROM égető egység
4. Prepaline

A programkészítő egység tartalmaz 1k 16 bites RAM memóriát. A memóriába 2 db BSI és 2 db közvetlen programozott csatornán, valamint az egység előlapján elhelyezett kezelő szervekkel és klaviatúrával lehet az utasításokat bevinni.
A memóriában rögzített program megfelelő interface alkalmazásával a PFV programcsatornájához csatolható. Ezek után a RAM-ban levő programmal a PFV-t működtetni lehet. Szükség esetén programkorrekciót hajthatunk végre a végleges algoritmus kialakításáig.

Elkészült program az említett csatornákon (BSI, programozott) a RAM-ból kivihető.

Üzemmódok:	bevitel RAM-ba
	kivitel RAM-ból
	futtatás (korrekció)
	pROM égetés
	stb.

A mágneskazettás adatrögzítő egység feladata a RAM memóriában levő program kimentése szalagra, ill. szalagról a szükséges program betöltése RAM memóriába. Felhasznált magnetofon: BRG sztereo deck.

A pROM égető egység a PFV-ben használt 74186 típ. pROM égetésére szolgál. Automatikus üzemmódban lyukszalagról vagy a programkészítő RAM memóriájáról közvetlenül működtethető.

Mindezen perifériákhoz labor körülmények között VILATI gyártmányú PREPALINE is használható, mint *adat be-, ill. kiviteli végberendezés.*

A rendszer kialakítása olyan, hogy szállítható, és így a szükséges programkorrekciókat, valamint a hardware-egységek tesztelését a helyszínen is el lehet végezni.

Összefoglalás

Először is hangsúlyozni szeretnénk a tárgyalt téma sokrétűségét, azt, hogy a számítógépes irányító rendszerekben már használt eszközök választéka igen nagy, s jelen cikk, meghatározott szempontok alapján csak néhány eszközzel kísérelhette meg a foglalkozást.

Hazánkban is elmondható, hogy még ugyanazon jellegű feladatra is több, hasonló vagy azonos célú eszköz áll a rendszertervező rendelkezésére, de az évek folyamán egy-egy típus is sokszor generális változtatáson esik át. Ez utóbbi folyamat csak részben előnyös a modernebb, újabb megoldások bevezetése miatt, ugyanakkor hátrányokat is jelenthet a folytonos változtatásból eredő kipróbálatlanság, a szerviz nem kellő mértékű begyakorlottsága, ill. hasonló szempontok miatt.

Jelen cikk olyan eszközöket ismertet, melyekről több éves eredményes üzemeltetési tapasztalataink állnak rendelkezésre.

Az eredményes jelzőért persze komolyan meg kellett dolgozni. Az egyes rendszerekről szóló cikkek a tapasztalatokról is részletesebben tájékoztatnak.

IRODALOM

1. BALOTAY K. – KAISER M. – GIANONE L.: MC 4000 új harmadik generációs kisszámítógép. Számítógéptechnika' 71. Esztergom I. kötet p. 312-322

2. ZEKE L: A PRACTICOMP 4000-es kisszámítógép. Automatizálás 1974. 5.sz. p 12-14.

3. BELLUS A.– VIDÓ Z.: A VILATI telemechanika rendszerei. Automatizálás 1974. 5.sz. p 3-10.

A SZÁMÍTÓGÉPES ALKALMAZÁSOK A FEJLŐDÉS SZOLGÁLATÁBAN

A Nemzetközi Automatika Szövetség (IFAC) és a Nemzetközi Információfeldolgozási Szövetség (IFIP) közösen szervez konferenciát *Shiráz*ban (Irán), *1980.június 10.és 12.között.*

A RENDSZERTECHNIKAI KÖZELÍTÉS ÉS A SZÁMÍTÓGÉPES ALKALMAZÁSOK A FEJLŐDÉS SZOLGÁLATÁBAN

címmel. A konferencia célja a rendszer-, irányítás- és számítástechnikai alkalmazások vizsgálata, a fejlődés különböző arculatait figyelembe véve. Különös figyelmet szentelnek megvalósított terveknek és befejezett vagy tervezés alatt álló esettanulmányoknak.

A tématerületek a következők:

Ipari problémák: olaj, petrokémia, kohászat, papír, cement, elektronika, távközlés, élelmiszer stb.

Energia problémák: nukleáris, szoláris, olaj- és vízenergia. Olajtartalékok konzerválása, szén- és urántartalékok irányítása.

Mezőgazdasági problémák: vízforrások, öntözőrendszerek, élelmiszer, termés kezelés és irányítás.

Társadalmi problémák: Környezeti szennyeződés, közlekedés, egészségügy, gazdasági tervezés és irányítás, városfejlesztés.

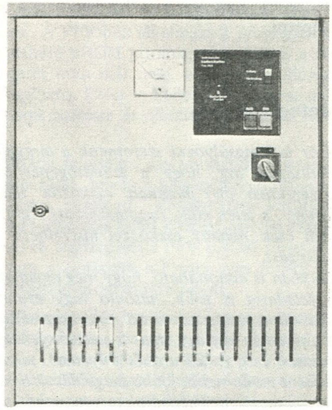
Oktatási problémák: automatikus irányítású laboratóriumok, tananyag fejlesztés, számítógépes alkalmazások, irányítás oktatás, egyetemi, ipari kapcsolatok, idevágó kutatások, a rendszertechnika oktatási módszerei.

A konferencia hivatalos nyelve az angol.

Levelezési cím:

Secretary of IFAC/IFIP IRAN 1980
Conference on Development
P.O.B. 737, Shiraz, IRAN

Típusok	Telep-feszültség	Induló töltőáramok	Súly	Körvonalméretek
TWoWa				
45/24	24 V	25–35–45 A	40 kg	550×700 – 300
90/24	24 V	70–90 A	50 kg	550×700 – 300
45/40	40 V	45 A	40 kg	550×700 – 300
45/80	80 V	25–35–45 A	55 kg	550×700 – 300
200/80	80 V	150–200 A	180 kg	600×1600 – 500



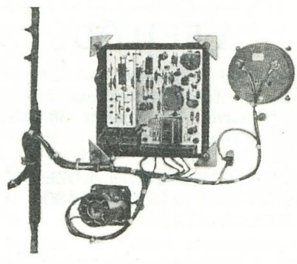
TARGONCA AKKUMLÁTORTÖLTŐ KÉSZÜLÉK

Az elektromos targoncák és emelőberendezések egyre nagyobb szerepet játszanak a termelés minden területén. Ezek gazdaságossága főleg az energiaforrástól, tehát az akkumulátor teleptől függ. A telepek gondozása, töltése a legfontosabb feladat.

Egy jól illesztett töltőberendezésnek olyannak kell lenni, hogy a telepet egy műszak (8 óra, esetleg egy éjszaka 13–14 óra) alatt fel tudja tölteni.

Egy helyesen választott TWoWa jellegű töltő, ha helyesen van a teljesítménye a telep kapacitásához kiválasztva, képes a telepet 8 óra alatt feltölteni. Egy ilyen jellegű töltővel amely 2,4 V cella feszültségen a töltőáramot mérsékli, a kezdeti töltőáram elérheti a 25 A-töltőáramot 100 Ah telepkapacitás esetén.

A töltő olyan automatikával van ellátva, amely a 2,4 V cellafeszültséget érzékeli és a töltőáramot egy kisebb értékre kapcsolja át, ugyanakkor elindít egy szinkron órát, amely a beállított idő után a töltőáramot megszakítja. A töltés így felügyelet nélkül is automatikusan lebonyolítódik. A töltőkkel kiegyenlítő töltést is lehet végezni oly módon, hogy az órát 12 órára állítjuk és a töltőáramot egy mérsékeltebb nívón indítjuk el. (15—17 A töltőáram 100 Ah telepkapacitásonként.)



TRAKIS BUDAPEST

Transzformátor-,
Röntgen- és Villamoskészülékgyártó
Szövetkezet

Kétszintű számítógépes folyamatirányítás az aszfaltgyártásban

BELLUS ATTILA –
LANGÓ GÁSPÁR
(VILATI)
PITTLIK ELEMÉR
(DKÉV)

Az aszfaltutak minősége nagymértékben függ a felhasznált aszfalt összetételétől és előkészítettségétől. Az ismertetett rendszer 4 aszfaltgyártó telep központi ellenőrzését és on-line vezérlését biztosítja. A megoldás különböző eszközeit és az elért eredményeket ismerteti a cikk.

ETO: 665.775.012–52:681.3.022

A hazai útépítésben az iparszerű aszfaltgyártásról 1965-től lehet beszélni. Az induláskor jellemző 25t/óra teljesítmény helyett ma az 50 t/óra feletti teljesítésekről számolhatunk be. Az 1970-ben legyártott 1.2 millió tonna aszfalt helyett ma 3 millió tonna feletti kapacitás áll rendelkezésre. A gépek mennyiségi teljesítőképességét a gyárak részletesen specifikálták, míg a termék minőségéről csak általánosságokat lehet megtudni. Az Útépítő Tröszt és a KPM Közlekedéspolitikai Főosztály támogatásával a Debreceni Közúti Építő Vállalat (DKÉV) olyan minőségellenőrzési és vezérlési rendszert dolgozott ki, melynek feladata:

- az érkező alapanyagok laboratóriumi vizsgálati adatainak felhasználásával rendszeresen korrigálni a keverék összetételét,
- irányítani a gyártás főbb egységeit (keverési idő, mérlegek, hőfok, stb.),
- feldolgozni és gyorsan visszacsatolni a gyártásellenőrző laboratórium adatsorát.

Ezen feladatok megoldásához nyújtott a VILATI segítséget a Debreceni Aszfalt Telemechanika Rendszer megtervezésével és kivitelezésével.

Az építőiparhoz tartozó aszfaltgyártásban az egyszerűbb automatizálás már természetes, de a folyamatszabályozás igénye még nem jellemző. A termék minőségéről a kevés információ következtében (200-300 tonnánként egy adat) meglehetősen felszines ismeretekkel rendelkeznek. Emiatt az aszfaltgyártás minősége és minőségfejlesztése is eléggé szabályozatlan.

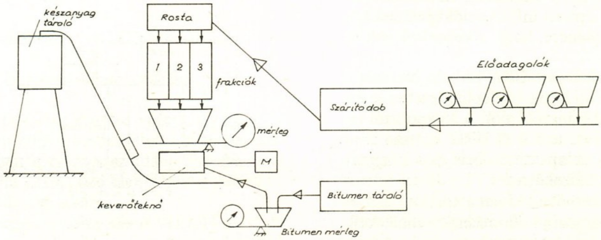
A létrehozott kétszintű folyamatirányító rendszer segítségével biztositani lehet az információ gyors áramlását, feldolgozását, valamint a visszacsatolást a gyártási folyamatba. Ezzel lehetővé vált a végtermék minőségének kézbentartása.

A rendszer fejlesztése több lépcsőben történt. Elsőként egy keverőtelepen adatgyűjtést végeztünk, majd az adatgyűjtést kiterjesztettük 4 keverőtelepre. Végül a technológia közvetlen irányítását végző adagoló automatikák kerültek felszerelésre.

A mai rendszer már egy komplett kétszintű folyamatirányító rendszer, számítógépes feldolgozással.

A technológia leírása

Az aszfaltgyártáshoz különböző szemcsenagyságú kőalkotórészeket előadagolókon összemérlegelve

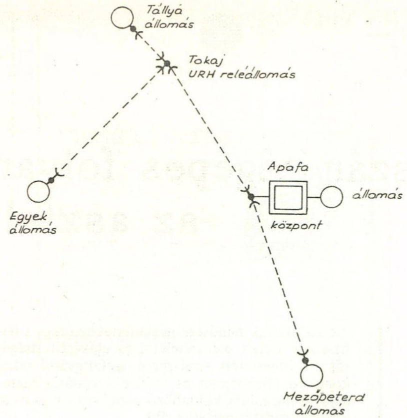


1. ábra
Aszfaltgyártó technológia vázlata

szárító dobon vezetnek át, majd 4-5 frakcióra szétrostálva pontos mérlegeken állítják össze a végtermék arányait.

Ehhez kötőanyagnak bitument adagolnak és a kívánt ideig keverik az összetevőket.
A kész aszfalt melegtárolókban várja, hogy a bedolgozás helyére szállítsák. (1. ábra).

A DKÉV telepein háromféle aszfaltgyártó gépet használnak (NDK gyártmányú Teltomat és magyar gyártmányu AK-50 és C-25).
E keverőtelepek különböző adagolási, mérlegelési, és olajfűtés-szabályozási megoldásokkal rendelkeznek.
Ezekre a gépekre kellett, a megfelelő illesztések elvégzése után, az adatgyűjtő telemechanika rendszert valamint a folyamatirányító rendszert felpíteni. Minden keverőgép mellett laboratórium is van, ahol az összetevő anyagok és a végtermék jellemzőit mérik.



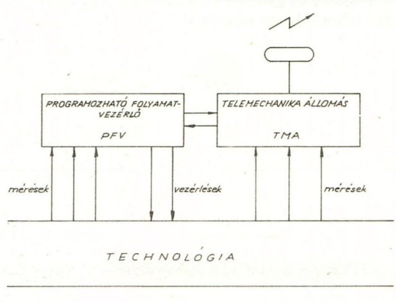
2. ábra
A telepített adatgyűjtő rendszer vázlata

A megvalósított folyamatirányító rendszer felépítése

Az ismertetett történeti fejlődés során fokozatosan megfogalmazódó igények nem az ideális rendszert eredményezték, de a ma működő rendszer feladatának messzemenőkig eleget tesz, szolgáltatásaiban kielégíti a növekvő minőségi igényeket is.
Megjegyzendő, hogy majd minden esetben kölcsönös engedményt kell tenni az olyan folyamatoknál, ahol a már meglévő technológiai berendezésekhez és bevett gyártási folyamathoz kell a folyamatirányító mérnöknek elvégezni az illesztést, az információ nyerés és a folyamat magasabb szintű irányítása végett.
Legtöbbször a gazdaságossági tényezők indokolják, hogy pótlólagos automatizálással kell a rendszerirányítást korszerűsíteni a már meglévő technológiákon valamilyen paraméter - maximális termékmennyiség, minőség, stb. - optimalizálása érdekében.
A DKÉV telepein ma működő rendszer gerincét a Hydra III. telemechanika rendszer egységeiből felépített állomások és a számítógépes központ, mint 2. szintű irányító rendszer alkotja. (2. ábra).

A rendszer központja Apafán van, s jelenlegi kiépítésében az apafai, egyeki, mezőpeterdi és tállyai keverőtelepeken elhelyezett állomások tartoznak hozzá. Az állomások kiépített információkapacitása közel azonos, annak ellenére, hogy a keverőtelepek típusa nem egységes.
A rendszerben alkalmazott URH hírháló biztosítja, hogy az egyes keverőtelepek áttelepülés esetén se essenek ki a központi irányítás alól. A központtól távoleső telepek elérését a Tokaji URH átjátszó állomás biztosítja, míg az apafai állomás és a központ között vezetékes az összeköttetés.
A meghívásos rendszerből adódóan a központ adását a hozzá tartozó valamennyi állomásnak vennie kell. Az állomási adók alaphelyzetben nem adnak. Annak a telemechanika állomásnak az adója, amelyik a saját címét észlelte, bekapcsolódik az állomástól érkező vezérlő jel hatására.
A kapcsolat mindaddig fennáll, míg az állomás a központ felé forgalmaz. Utána az állomás kikapcsolja az adót, a következő meghívásig.
A HYDRA III. telemechanika rendszer bővebb leírását a jelen számban közölt "Számítógépes folyamatirányító rendszerek hardware eszközei a VILATI-ban" c. cikk adja.

Minden keverőtelepen a telemechanika állomáshoz csatlakozik a Programozható Folyamatvezérlő, amely a technológia fontosabb folyamatainak autonóm vezérlését végzi, de a telemechanika állomáson keresztül adatokat küld és kap a telemechanika rendszer központjából.
Ez képezi az irányítási struktúra 1. szintjét (3.sz.ábra). Látható a sémából, hogy a folyamatról kapott információk egy része közvetlenül az irányító rend-



3. ábra
Az irányítás 1. szintjének kialakítása

szer 2. szintjére kerül. Ez a megoldás a teljes rendszer már említett fokozatos megvalósításából, valamint az egyes jelek különböző rendeltetéséből adódik.

Az 1. szintű irányítás

A keverőtelepek adottak - földrajzilag elég nagy távolságra egymástól - ennek ellenére szeretnénk az ott lejátszódó gyártási folyamatot központilag kézben tartani, irányítani. Ehhez először is adatokra van szükségünk. Az aszfaltgyártási folyamat mért jellemzői a következők:

Anyagjellemzők

- bitumen hőmérséklet
- készanyag hőmérséklet
- zúzalék hőmérséklet
- különféle szemszerkezet elosztások
- egyéb labor adatok

Gyártási folyamat jellemzői

- keverési idő
- keverés száma
- bitumentartalom (%)
- komponenssúlyok

Ezen jellemzők közül a

- keverési idő
- bitumenhőmérséklet
- zúzalékhőmérséklet

kívánt értékét szabályozókör biztosítja, a készanyagban lévő komponensek arányát pedig egy előadagolóból és egy pontos mérlegkomplexumból álló technológiai egység állítja be.
Az 1. szintű irányításban a

- keverési idő és a
- pontos mérlegelés

közvetlen működtetését a Programozható Folyamatvezérlő végzi, amely a bitumenhőmérséklet és a zúzalékhőmérséklet szabályozási körök részére - mai állapotában - csak alapjelet biztosít.

Programozható Folyamatvezérlő szolgáltatásai

Az adagolási hibák csökkentése végett, illetve a jól kézbentartott, mindig reprodukálható folyamat biztosítása érdekében került sor az adatgyűjtő telemechanika rendszerre csatlakozó elektronikus vezérlésű adagoló egység alkalmazására.
A felszerelt adagoló automatika a VILATI által kifejlesztett és erre a célra legyártott Programozható Folyamatvezérlő (PFV) moduljaiból áll (a PFV részletes ismertetését a már hivatkozott, hardware-eszközökkel foglalkozó cikk tartalmazza).

Az adagoló automatika alkalmas
zúzalék mérleg
adalékanyag mérleg
bitumenmérleg (v. adagoló)

megadott receptúra szerinti vezérlésére. Feladatához tartozik a keverőmotor szükséges idejű járatása. A Telemechanika rendszerhez való kapcsolás nélkül önállóan végzi az adagolási folyamat vezérlését, a kezelő által számjegyes formában a beállított komponensértékek alapján, tájékoztatja a kezelőt a folyamat állapotáról, hibás működés esetén vészjelzést ad.

A Telemechanika rendszer állomásával összekötve lehetővé teszi az adagolt komponensértékek központi ellenőrzését, a kívánt technológiai paraméterek (komponensérték, keverési idő) központból történő beállítását, a központi kezelő tájékoztatását az előadagolók beállítása, a bitumen és zúzalék kívánt hőfokának értékéről.
A PFV működésének lényege, hogy a vezérlési feladat algoritmusát egy központi memóriában tárolják, amely memória egyszerű módszerekkel változtatható. A memória tartalma alapján nagysebességű processzor biztosítja, hogy a feladat feltételeinek megfelelő vezérlőparancsok kerüljenek ki a technológiába.

A 4. ábrán látható a PFV kiépítése mérlegtechnikai környezetbe illesztve. Jól láthatók az egyes funkcionális részek és ezek kapcsolata a folyamattal.

A PFV ebben a kiépítésben alkalmas

- adagolók (bunker, csigás, fogaskerékszivattyús)
- szelepek (pl. bitumen adagolás)
- keverőmotor

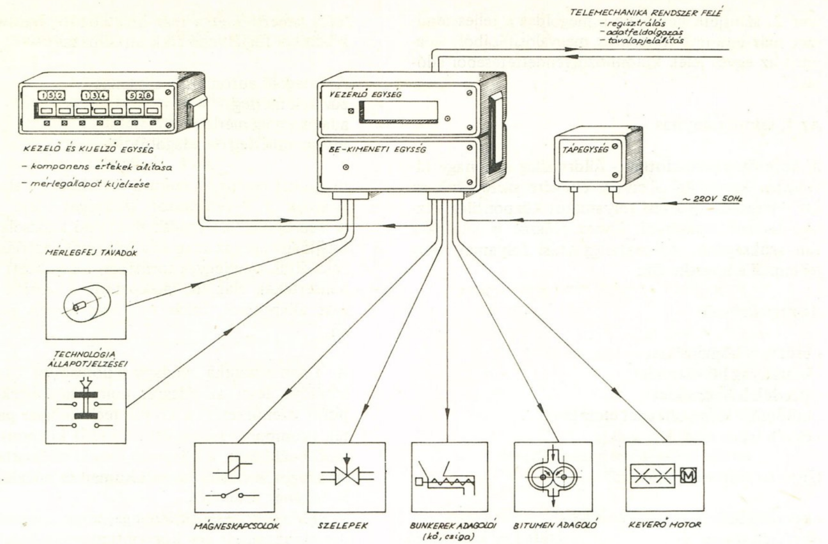
vezérlésére.

A vezérlő parancsok kiadásához a folyamatról kapott információk

- mérlegtávadók
- állapotjelzések

értékei képezik az ellenőrző jelet.

A folyamathoz kapcsolódó jelek leválasztását, illesztését végzi a bemeneti-kimeneti egység. Minden külvilággal kapcsolódó információ ezen az egységen keresztül kerül a PFV-be. Ide illeszkedik a kezelő- és jelzőegység is, amely az adagoló rendszer kezelőjének ad felvilágosítást a rendszer pillanatnyi állapotáról (pl. mérlegek értékei), valamint az ezen elhelyezett kezelőeszközökkel nyílik lehetőség a beavatko-



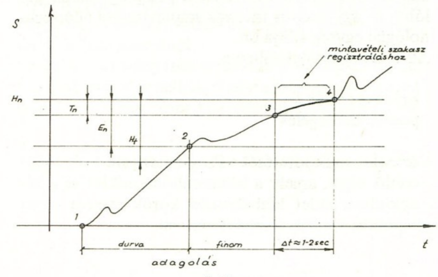
4. ábra
Programozható folyamatvezérlő

zásra a folyamat működésébe (pl. komponens határértékének állítása). A folyamatirányító program, a beérkezett folyamatinformációk és a kezelő utasításainak megfelelően adja ki folyamatvezérlő parancsait. A program tárolói és a működtetéséhez szükséges áramkörök találhatók a vezérlőegységben. Szerves része még a berendezésnek a tápegység, amely a zavart technológiai környezetben is biztosítja a berendezés megfelelő tápfeszültség-ellátását. Autonom működés esetén, az itt felvázolt berendezésegységekkel végezhető el a folyamat irányítása. Egyébként az egység biztosítja a kívánt csatlakozást információ továbbítására egy külső berendezés felé (pl. regisztráló, további kijelzők).
A PFV az itt alkalmazott összeállításban a telemechanika rendszer állomásához csatlakozik. Ezzel a szervezéssel a telemechanika rendszeren keresztül információt nyerhetünk a folyamatról, és oda parancsokat közvetíthetünk.

A PFV felhasználói programjai

Az aszfaltkészítő gépsoron alkalmazott mérlegek vezérlési diagramját a felhasználó adta meg.
A vezérlési diagramokat adagoló programok valósítják meg. Ehhez természetesen ismernünk kell az adagolási folyamat fizikai jellemzőit. A következőkben egy jellegzetes *adagolási görbét* ismertetünk. Körskálás mérlegek adagolásánál a súlyérték változását az 5. ábrán láthatjuk. Az ábrán csak egy komponens adagolását jellemző pontokat tüntettük fel, de a többi komponens adagolási jellege hasonló a bemutatotthoz.

Az adagolás 1. pontja a durva adagolás kezdete. Ez általában a nagysebességű adagolás, amely az adag 90 %-át a mérlegbe juttatja. A visszamaradó 10 % beadagolását jóval alacsonyabb adagolási sebességgel végezzük (2.-3. pont). Az alacsonyabb adagolási sebesség biztosítja a szükséges adagolási pontosság elérését.



5. ábra
Adagolási diagram jellemző pontjai

Az ábrán használt jelölések:

H_n - n-edik komponens határértéke a kívánt adagolási érték

E_n - n-edik komponenshez tartozó előretartás értéke (durva-finom adagolás határa)

T_n - n-edik komponenshez tartozó túlcsordulás értéke

H_t - visszakapcsolási hiszterézis

t - két komponens közötti adagolási szünet.

Az adagoló a 3. pont elérésekor kikapcsol, figyelembevéve az előre beállított T_n túlfolyás értékét. A A következő komponens indítása előtt 1-2 s szünetet tart. Ez alatt a mérleginformáció értéke megállapodik, rezgései csillapodnak és alkalmas a valódi adag értékének a regisztrálására. A 3-4.szakasz ideje alatt végzi el a program a komponensértékek letárolását. A H_t hiszterézis tartományon belül az adagoló rendszer belengés ellen védett. A 4. pontban indul a következő komponens durva adagolása.
Az adagolóegységet vezérlő parancsok kidolgozását, a legtöbb adagolónál hasonló algoritmus végzi. Ezeket érdemes volt összevonni és *adagoló szubrutinként* kidolgozni. Meghívása előtt definiálni kell a szükséges komponensszámot.
Többkomponenses mérlegeknél - beállított komponensérték alapján - az adagolás többféle lehet. Az egyes adagolási ciklusok a szükséges H_n határérték kidolgozásában különböznek:

a./ halmozott értékre adagolás

$H_n = K_n$ (n-edik komponens nagyság)
A szükséges határérték egyenlő a halmozott értékben beállított komponens nagyságával

Ennek az adagolásfajtának előnye, hogy az egyes komponenseknél bekövetkező adagolási hiba nem halmozódik. Viszont receptmódosítás esetén egy összetevő értékének megváltoztatása több komponensérték állítását teszi szükségessé.

A teljes összemérlegelt anyag mennyisége (charge)

$Q = K_n \pm h_n$ (ahol h_n a hiba)

egyenlő az utolsó komponens értékével, természetesen az adagolási hiba figyelembevételével.

b./ abszolut értékre adagolás

$$H_n = K_1 + K_2 + ... + K_n$$

ebben az esetben a szükséges adagolási határérték az egyes komponensértékek összegével egyenlő.

Az összetevők abszolut értékben állítandók be. Ilyen adagolás esetén csak a változtatni kívánt komponens értékét kell beállítani.

$$Q = K_1 + K_2 + ... + (K_n \pm h_n)$$

c./ tárázott adagolás

$$H_n = AH_{n-1} + K_n$$

Az adagolás határértékének kiszámítása az előző adag végértékére (AH_{n-1}) alapszik. Pontos adagolást eredményez, különösen olyan esetekben, ahol nagyságrendileg különböző adagmennyiségeket kell egyazon mérlegen beadagolni. Hátránya, hogy az esetleges túladagolások a végső anyagmennyiségben halmozódnak:

$$Q = (K_1 \pm h_1) + (K_2 \pm h_2) + ... + (K_n \pm h_n)$$

Azonos értelmű eltérések esetén komoly hibát eredményezhetnek a charge értékében.

Természetesen az adagolási módokat elemezni lehet az adagok szükséges arányai szerint is. Ebből a szempontból a legjobb adagolási jellemzőket a tárázott adagolás mutatja.
Az egyes adagolási fajták közül a kívánt végeredmény alapján kell a megfelelőt kiválasztani.

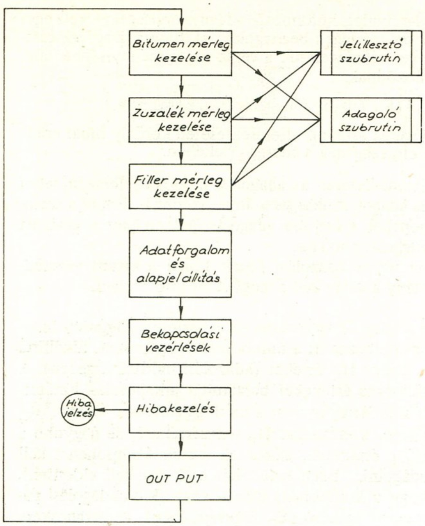
Az adagoló szubrutin az ismertetett függvény alapján dolgozza ki a működtető parancsokat. Előállítja a kívánt H_n értéket (adagolási módtól függően). A túlfolyás értékeket beszámítja a kapcsolási határértékbe. Amennyiben a mérleginformáció értéke(M_x) kisebb a szükséges H_n határértéknél, de nagyobb a H_{n-1} értékénél, akkor az n-edik komponenst kell adagolni. Ezen belül már csak azt kell eldönteni, hogy a komponens durva- vagy finomadagolási parancsot igényel (E_n függvényében). A parancsképzés után a szubrutin visszaugrik a főprogramba. Olyan technológiai egységeknél (pl. a Teltomat gép), ahol a beavatkozó egységek túldobásainak mértéke nem tartható kézben (nem állandók), az adagoló rutin egy része biztosítja a T_n túldobás számítását. Folyamatosan méri az adagolási sebességet és ebből - bizonyos korrekciós tagok figyelembevételével - képezi a T_n aktuális értékét.

A telemechanika állomás két esetben veszi fel a kapcsolatot a PFV-vel, mégpedig

- adatgyűjtés és
- távalapjelállítás elvégzésekor.

A kapcsolatot szervező *adatátviteli programrész* eldönti, hogy adatgyűjtés vagy alapjelállítás következik. Mindkét esetben kikeresi a telemechanika állomás által kért objektumot (pl. alapjeltároló), majd ennek értékét az adatátviteli egységekbe továbbítja. Alapjelállításkor az illető objektum léptetéséhez engedélyezést ad.
Ha a telemechanika állomástól kezdeményezés nem érkezik, a program biztosítja az adatátviteli csatorna nullázását.
Az előzőekben ismertetett szubrutinok és programrészletek összefogását végzi a *főprogram*. Egyenként kezeli a szükséges technológiai egységeket, meghívja a szubrutinokat, a kidolgozott parancsokat továbbítja az output egységekbe.

Ezen kívül felügyeleti, hibajelzési feladatokat is ellát. A részprogramok sorbakapcsolódása eredményezi a teljes program egy ciklusát (6. ábra).
Egy ciklus ideje minden esetben kisebb, mint amit a technológia figyelt jellemzőinek még megengedett változása igényel. Tehát, ha pl. 1 kp-os pontossággal



6. ábra
Három mérleget kezelő teljes főprogram

adagolunk, akkor a mintavétel gyakoriságának olyan mértékűnek kell lennie, hogy a mérleginformáció értéke két mintavétel között biztosan ne változzon 1 kp-ot. Esetünkben $t_c = 20$ ms.
A főprogram lényeges részét képezik a bekapcsolási és hibakezelési programrészek. Mivel közvetlenül a folyamathoz illesztett berendezésről van szó, számítani kell a bármikor történő ki- és bekapcsolásra. Ilyen esetekben a programrész biztosítja a folyamat hibamentes újrakezdhetőségét.
A hibakezelési programrész feladata az egység helytelen működése esetén a kimenő parancsok letiltása és a kezelő tájékoztatása a hiba meglétéről. Kezelési vagy áramköri hiba esetén megakadályozza a téves vezérlőparancsok kiküldését.

Telemechanika állomás

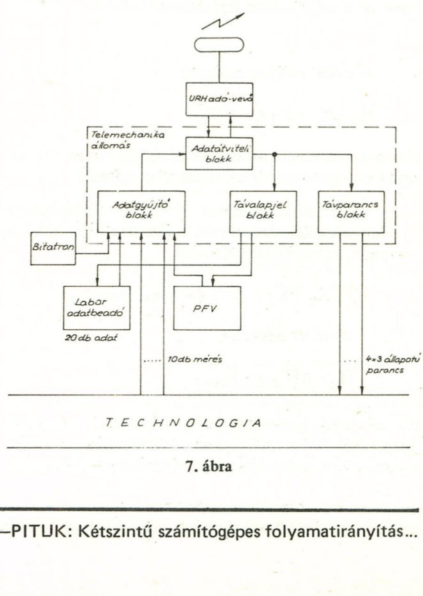
Az állomás nem rendelkezik közvetlen irányító képességgel, de mivel az adatok gyűjtése és a válaszinformációk továbbítása révén közvetlenül kapcsolatban van a folyamattal, tekinthetjük az 1. irányítási szint részének.
A folyamatvezérlő által nem ellenőrzött jeleket, amelyek a teljes gyártási folyamat kézbentartásához viszont elengedhetetlenül szükségesek, a telemechanika rendszer állomásai mérik és továbbítják a rendszer 2. szintjére, a számítógépes Hydra III. központba. Az állomás biztosítja a laboratóriumi kezelő párbeszédét a központ számítógépével. Lehetővé teszi a központból kiküldött távparancsok, távalapjelek vételét és továbbítását a folyamatba.

A telemechanika állomás adatgyűjtésre, távparancsadásra és távalapjeladásra van kiépítve. A 7. ábrán láthatók az állomás főbb funkcionális blokkjai, valamint az állomás kapcsolata az egyes helyi egységekkel.

- *Adatátviteli blokk* segítségével tartja a kapcsolatot az URH hírhálón keresztül a központtal.

- *Adatgyűjtő blokk* illeszti és méri azt az 50 analóg és digitális jelet, amelyek a technológia különböző pontjairól a PFV-ből, valamint a laborkonzolon keresztül érkeznek. Az adatok megoszlása
  7 db analóg jel (hőmérsékletek)
  20 db digitális, párhuzamos, 3 - dekádos BCD jel
  3 db soros digitális jel
  1 db időmérés
  1 db 12 bites csatorna a PFV felől, ezen keresztül 19 db 3 dekádos információs szó érkezik (adagolás jellemző értékei, alapjel értékek, stb).

Az adatgyűjtő blokk keretében kell megemlítenünk azokat az eszközöket, amelyek az *anyagvizsgáló laboratóriumok* adatait mérik és illesztik a telemechanika rendszerhez.
A bitumentartalom pontos mérését teszi lehetővé a sugárzásmérés elvén működő BITATRON tip. készülék. Egy Marshall minta bitumentartalmára jellemző impulzussorozatot küld az állomásra. Ez kerül aztán további feldolgozásra a központban.
A laboratóriumban elvégzett anyagjellemzők méréseinek, valamint a gyártásközi minőségellenőrzésének az eredményeit a laboratóriumi adatbeadó segítségével juttatja el a laborkezelő a telemechanika állomásra. A kezelő tájékoztatását szolgálja egy 3 - dekádos kijelző, amelyre a telemechanika központból távalapállítás segítségével lehet információt küldeni.



7. ábra

- *Távparancs blokk* segítségével feszültségmentes kontaktust tud adni a technológia működésének befolyásolására. Kiépítése: 4x3 állapotú parancs, Csak vészleállítási feladatokra kerül felhasználásra.

- *Távalapjel blokk* végzi a 3 - dekádos információk vételét, betárolását a telemechanika állomásba. Kiépítése: 10 objektumra 3 - dekádos alapjel.

Ez az egység tartja a kapcsolatot a PFV-vel, és az adagolások szükséges komponens értékeit innen kapja a PFV. A gépkezelőt és a laboratóriumi dolgozót tájékoztató kijelzőket is innen töltjük fel információval.

A 2. szintű irányítás

Amint azt az előzőekben láthattuk, az aszfaltgyártó gépsor fontosabb folyamatainak helyszini, közvetlen irányítását a PFV végezte el. A technológia egyéb jellemzői a telemechanika állomáson keresztül közvetlenül a rendszer 2. irányítási szintjét reprezentáló számítógépes központba kerülnek. A PFV által irányított folyamatok mért értékei is kivánság szerint lekérdezhetők (pl. komponensek aktuális értékei) és a központban rendelkezésre állnak.

A központi számítógép-konfiguráció - az egyes telephelyekről bemenő adatok alapján - ellenőrzi a folyamatot, optimalizálást végez és - ha szükséges - a folyamat jellemzőit megváltoztatja (alapjelek kiküldése). A központ főleg a késztermék minőségét helyezi az előtérbe, de a folyamatban résztvevő anyagok mennyiségét is nyomon követi és adminisztrálja.

A központ felépítése és szolgáltatásai

A "Debreceni Aszfalt Telemechanika Rendszer" központja a HYDRA III. rendszer számítógépes változataként készült el. A központ mai állapotáig hosszú évekig tartó fejlődésen ment keresztül és várható, hogy az egész rendszer bővülése a központ további bővítését is szükségessé teszi.



8. ábra
DKÉV központ, Debrecen – Apafa

Tekintsük át ezek után a központ mai helyzetét a 8. ábra segítségével (az egyes berendezések a képen balról jobbra):

- **PREPAMAT** adatelőkészítő berendezés. Feladata a programok, adatok lyukszalagra vitele, a lyukszalagon lévő információk kiiratása, javítása. A berendezés a számítógéptől függetlenül működik (off-line berendezés).
- **PRACTICOMP 4000** kisszámítógép. Feladata a telemechanika rendszer irányítása, az egész rendszer szervezése, a gyűjtött adatok feldolgozása, kiértékelése.
- **DISCOM (FEX-3)** nagy tárolókapacitású háttérmemória.
- **PREPALINE 110M** perifériaegység. A berendezés a **PRACTICOMP 4000** kisszámítógép alapperiféria készletét foglalja magába. Feladata a kisszámítógép kezelése (program-betöltés, program-indítás, program- belövés stb.).

Sématábla. A telemechanika rendszer jelzésinformációinak megjelenítésére szolgál.

- **DZ 180** kisteljesítményű, mozaik rendszerű sornyomtató. Lehetővé teszi, hogy a rendszer viszonylag nagymennyiségű adatot rögzítsen kellő sebességgel, a kívánt formában.

- **Vezérlőasztal.** Tartalmazza a rendszer áttekinthetőségéhez szükséges kijelző egységeket, valamint a rendszer irányításához szükséges kezelő szerveket.

A központhoz tartoznak még a következő, a 8. ábrán nem látható berendezések:

- Szünetmentes tápellátó rendszer. Feladata a központ lényeges egységeinek tápfeszültséggel való ellátása a 220 V-os hálózat kimaradásakor.

- URH adó-vevő készülékek. Feladatuk az adatátvitel biztosítása a telemechanika állomások és a központ között. Ez az első 420-450 MHz közötti sávban működő hirháló Magyarországon.

A Debreceni Aszfalt Telemechanika Rendszer központjában a számítógép a rendszer integrált része. Közvetlen csatornán csatlakozik a telemechanikához és elvégzi a rendszer szervezésének feladatát. Igy a rendszer szolgáltatásai könnyen kézben tarthatók, módosíthatók, bővíthetők.

Szolgáltatások

Biztosítani kell az
- adatgyűjtés
- adatfeldolgozás és értékelés
- információ-megjelenítés
- regisztrálás
- a folyamatba való beavatkozás megoldását.

Adatgyűjtést két üzemmódban végez a rendszer. Automatikus üzemmódban kezelői közreműködés nélkül, előre meghatározott program szerint, egymás után ciklikusan hívja meg a központ az állomásokat. Kézi üzemmódban a központi berendezés kezelője egyidejűleg bármelyik állomást meghívhatja, s a központ csak ezzel az állomással bonyolít le információforgalmat.

A jelzések és mérések megjelenítése sématáblán és a diszpécserpulton történik. A mérési eredmények számjegyes kijelzése a diszpécserpultba épített digitális számkijelző egységeken valósul meg.
A leglényegesebb adatrögzítési forma a számjegyes regisztrálás, a napló készítése. Az itt rögzített adatokat az adott technológia és a kezelés, irányítástechnikai ügyrend határozza meg (1. táblázat).

DATUM	ÁLL.	MUNKA	ASZFALT	RECEPT	BIT.1.	BIT.2.	ASZF.1.	ASZF.2.	ASZF.3.	ASZF.4.	CIKL.	KEV.	ZUZ.
27 07 16	1	212	330	12	158	152	142	138	0	0	43	104	210
					MOO	KÖP.	BIT.	ZUZ.1.	ZUZ.2.	ZUZ.3.	ZUZ.4.	LAB.Ü.	BITATRON
					27	12	42.2	207	301	84	127	400	302384
		FÜLKE	LABOR										
27 07 43	1	117	385										
27 07 54	1	117											
27 08 13	1								302				
27 08 15	1	31			158	152	141	139	0	0	44	122	207
					27	12	42.2	207	280	105	127	400	302384
27 08 17	1	212	430	12	158	152	141	139	0	0	44	122	207
					27	12	42.2	207	280	105	127	400	302384
					MINT.	BIT.	TÖLT.	KÖ	SK1	ELT.	SK2	ELT.	
					146	5.13	12.18	*51.82	2.71	0.09	2.68	0.03	
					H	SAM							
					5.16	2.38							
27 08 19	1		385										
27 08 23	2	413	480	7	152	*139	144	0	0	0	51	87	*156
					31	0	32	156	204	177	0	400	294305

1. táblázat
Részlet a naplóból

A folyamatba történő beavatkozás a távvezérlés, távalapjelállítás szolgáltatásain keresztül valósul meg.

A távműködtetése fontos esemény, ezért a távműködtetés lépései, adatai minden esetben regisztrálásra kerülnek az Aszfalt Telemechanika Rendszerben. Az eseménynaplót a számítógép szöveges formában iratja ki, a biztos és tévesztésmentes ellenőrzés érdekében.

Programok

A ma használt programok összefogását a real-time szervezőprogram végzi.
A különböző alprogramok a következő feladatokat végzik el:

- a telemechanika rendszer adatainak lekérdezését
- a beolvasott mérésadatok rendezését és tárolását a háttértárban
- a beolvasott mérésadatok feldolgozását:

- technológiai paraméterek határérték-figyelését
- labor adatok kiszámítását

- termelés irányítását:

- receptura kidolgozását
- anyagfolyam regisztrálását
- technológiai paraméterek megváltoztatását

- konzolüzenetek fogadását
- regisztrálást
- sématábla és kijelzők működtetését.

A felsorolt programrészletek az alábbi lehetőségeket biztosítják a minőség és mennyiség szabályozásához.

a./ Termelési időn kívül - előkészítésként - a keverőtelepi laborkonzol több maszkos felhasználásával (a laborüzenetmező információs vezérlésével) begyűjti:
- a leszerződött (vagy elvállalt) építési munkákat
- beérkezett alapanyagokat.

Ugyanezen időpontban a központban optimumszámítással meghatározzák az egyes aszfalttípusok összetételét, melyet a laboratóriumi alkalmassági vizsgálattal pontosítanak. Így alakul ki az aszfaltrecept (kőváztervv), melyet a rendszer a folyamatvezérlőn élesít. A 2. táblázaton látható a számítógép protokollja.

A tárolt adathalmazból kilistázhatók:

- a hiányzó alapanyagok
- a teljesített építési munkák
- a hátralévő építési feladatok

(ezek sorrendprogramozása is elvégezhető többféle szempont szerint)

b./ A laborkonzolon közölt munkaszámra és aszfalttípusra élesíti a folyamatvezérlőt és a *keverőgépet* a beállított ciklusidővel és frakcióösszetétellel *működteti*. Amennyiben a keverőgépész valamelyik frakció szűk kapacitását észleli, úgy

```
ALAPADATOK:   A= 11   AT= 420

IND:        1         2         3         4         5          ALSO HAT  FELSU HAT S%
 AF:      210       360       541       611       711
 AR:   698.000   203.000   228.000   256.000   238.000

  1     67.000     9.000     8.170      .660      .200           3.000     9.000
  2     84.000    43.000    17.070      .930      .360           6.000    25.000

  3     97.000    95.000    37.380     1.230      .410          10.000    35.000
  4    100.000   100.000    69.000     3.300      .450          20.000    40.000
  5    100.000   100.000    97.480    19.480      .500          30.000    50.000
  6    100.000   100.000    99.310    47.900     1.230          40.000    60.000
  7    100.000   100.000   100.000    93.000    20.780          50.000    75.000
  8    100.000   100.000   100.000    99.290    96.770          90.000   100.000
  9    100.000   100.000   100.000   100.000   100.000         100.000   100.000
 10    100.000   100.000   100.000   100.000   100.000         100.000   100.000
ALSO KORLATOK:
IND:        1
 AK:     .050
FELSO KORLATOK:
IND:        2
 FK:     .200

AZ OPTIMALIS MEGOLDAS:

IND=   1     AF= 210 SA=    .0499 S%=   4.9999
IND=   2     AF= 360 SA=    .2000 S%=  20.0000
IND=   3     AF= 541 SA=    .2138 S%=  21.3895
IND=   4     AF= 611 SA=    .0000 S%=    .0000
IND=   5     AF= 711 SA=    .5357 S%=  53.5746

KOLTSEG FUGGVENY=        251.7757

BEHELYETTESITES:

SOR=   1     S%=   7.0046
SOR=   2     S%=  16.6440
SOR=   3     S%=  32.0650
SOR=   4     S%=  39.9998
SOR=   5     S%=  46.1183
SOR=   6     S%=  46.9008
SOR=   7     S%=  57.5223
SOR=   8     S%=  98.2336
SOR=   9     S%=  99.9641
SOR=  10     S%=  99.9641
```

2. táblázat
Kőváztervezés optimumszámítással

a folyamatvezérlőn az illető frakció értékét 1-gyel megnöveli, majd a *program* a recept-file-ban tárolt határértékig 10 kp-os lépésekben növeli a szomszédos (bővebb) frakciót és csökkenti a jelzett (szűk) mennyiséget.
Így a szabályzatban előírt határokon belül lehet tartani az illető aszfalttipus szemszerkezetét. (A korszerű nyugati gépek programkártyái ezt nem tudják, mert ott szűk határokkal szállítják a homogén szemszerkezetű anyagot).
A határérték-figyelés minden eltérésről jelzést ad, riaszt és regisztrál. Jól specifikált eltérésnél - természetesen előzetes figyelmeztetés után - leállítja a központi operátor a folyamatos termelést és azt csak a hibás értékek elhárítása után engedi folytatni.
Nagy eredmény ez ott, ahol a frakciók át-, meg átállításakor eddig általában a keverőgépész tapasztalata volt a döntő.

c./ A minőségellenőrzés bevezetése érdekében alapvetően szakítani kellett a még ma is előírt úgynevezett vegyész-laborálási technikával, mert eredményei csak egy-két nap után állnak rendelkezésre. Nehéz volt megérteni, hogy a gyártást csak a gyors és szabályozható értékek képesek befolyásolni. A Kossuth Lajos Tudományegyetem Kisérleti Fizikai Tanszéke kifejlesztett egy rádióaktiv sugárforrást tartalmazó neutronfizikai elven működő készüléket - a BITATRON-t, - melynek segítségével egy órán belül rendelkezésre áll az adagolási pontossággal megegyező hibahatárral mért legfőbb paraméter, a bitumentartalom.
A kővázat a melegbunkerekben tárolt anyagokból vett minták összemérésével, illetve más(pl.: ESSO-bitumenóra módszer) eljárással ellenőrzik.
Az eltéréseket a központ regisztrálja és határérték-túllépés esetén riaszt, illetve szabályoz.

A tárolt adatokból listázhatók:
- a gyártásellenőrzés tanusítványai
- az anyagfelhasználás
- a hibátlan - hibás termelési idő értéke.

```
GYÁRTÁSELLENŐRZÉS
MUNKASZÁM    : 212
ASZF. TIP. : 430      RECEPT:  12
MINTA DB.  : 186      BIT     [illegible].08    0.22
               62     TÖLT  11.34    2.18
               62     KÖ    48.21    4.07
              186     H      4.92    0.26
              186     SAM    2.40    0.05

ASZF. TIP. : 480      RECEPT:  21
MINTA DB.  :  92      BIT     6.03    0.21
               31     TÖLT  16.18    2.82
               31     KÖ    52.81    3.96
               92     H      4.26    0.31
               92     SAM    2.43    0.02

                      APAFA, 1978. 04. 11.
```

3. táblázat
A gyártásellenőrzés tanusítványa

A 3.táblázatban a kész aszfalt bizonylata látható, ahol a késztermék minden fontos jellemzője megtalálható.

A folyamatirányító rendszer létesítésének tapasztalatai.

A Debreceni Aszfalt Telemechanika Rendszer létesitésének célja, a termelt aszfalt minőségének emelése, az egymástól távol lévő technológiai egységek korszerű központi irányítása volt. Ennek a népgazdasági szempontból is időszerű és fontos feladatnak a megvalósítását gyakran olyan jelentéktelennek látszó tényezők akadályozzák, sőt gyakran a végeredmény kifejlődését veszélyeztetik, amelyekről érdemes néhány szót szólnunk.

Kezdjük a technológia közvetlen irányításával. Egy technológiai folyamat irányítása, valamilyen paraméterre történő szabályozása a kívánt eredményt akkor éri el, ha nem csak az irányító rendszer intelligenciáját emeljük, hanem a technológia már meglévő folyamatában vagy egyes technológiai egységeken sem sajnáljuk az átalakításokat.
Egy korszerű távirányító rendszer megvalósítása jelentős beruházási ráfordításokat igényel. Ezen ráfordítások hatékonysága a legtöbb esetben jelentősen növelhető a technológiai folyamat irányítástechnikai igényeinek alapos elemzésével, az alapfolyamatok és az irányító rendszer kellő összehangolásával. Az igényeknek legjobban megfelelő irányító rendszer gyakran követelményeket támaszt a gépészeti, technológiai berendezésekkel szemben is, és az optimális

eredményt akkor lehet leginkább megközelíteni, ha az irányító és irányított berendezések egymáshoz illesztése megtörténik.

A folyamat 1. szintű irányítása komoly követelményeket támaszt a vezérlőberendezéssel szemben. Rendkívül hasznos, ha az eszköz programozható, hogy az illesztési feltételek miatti algoritmus-változás kis költségekkel korrigálható legyen. Viszont a programozhatóságnak sok esetben a viszonylag nagy (drága) eszközháttér az ára. Tapasztalataink szerint azonban egy árkompromisszum jegyében kialakított eszközháttér messzemenő előnyöket jelenthet a felhasználó részére is, az amúgy is nehezen érthető,bonyolult berendezés üzemeltetésénél, átprogramozásánál, szervizénél.

És máris a megbizhatóságnál tartunk. Sajnos már régen túlvagyunk azon a szép időszakon, mikor az integrált áramkörök megjelenésével a szakemberek a megbízhatóság ugrásszerű növekedését üdvözölték. Egy adott geometriai formába ma egyre több "tudást" sűrítünk be, amely egyre több integrált áramkör felhasználását igényli a berendezésben.Egy kis túlzással megbízhatóságban is már majdnem ott tartunk, mint régen, a berendezések megnövekedett bonyolultsága miatt. Ehhez jön még a szakemberhiány ill. közvetlenül a technológiánál dolgozók másirányú képzettsége.

Ezért ha az 1. szintű rendszereket tekintjük, nem képzelhető el eredményes működés megfelelő szervizeljárások, gyors, egyszerű javíthatóság nélkül. Vagyis a berendezés megtervezésénél a rendelkezésre állási időre és a megbízhatóságra legalább egyenlő súllyal kell figyelni.

A 2. szintű rendszer megvalósításánál egyik legnehezebb akadály az URH hirháló létrehozása volt. Úgy látszik, mintha ma Magyarországon egy rádió-összeköttetés létesítését valami érthetetlen mitosz lengené körül. Aki a megvalósítás érdekében harcba indul, annak minden nehézségre fel kell készülnie.

Hogy ma a DKÉV rendszer csak néhány állomással üzemel (6 év után!) annak ilyen okai is vannak.

És már csak egy megjegyzés a 2. szintű software készítéséről. Hajlamosak a megrendelők és néha a szállítók is úgy tekinteni egy folyamatirányító rendszert hogy meg kell vásárolni egy számítógép-konfigurációt. A programot majd valaki megcsinálja. A helyzet az, hogy ma már nálunk is lassan a hardware értékével összemérhető software-tevékenység kell ahhoz, hogy egy ilyen rendszer ne csak működjön, de használható, sőt minden előnye kihasználható is legyen.

hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • híre

Aszinkron mikroszámítógép interface

A mikroszámítógépek a párhuzamos formában érkező adatokat lényegesen gyorsabban dolgozzák fel, mint ahogy a sorosan, aszinkron dolgozó perifériák rendelkezésre tudják bocsátani. A processzor gyártó cégek azért, hogy a mikroprocesszor ne legyen ehhez a lassú üzemmódhoz kötve, az ilyenkor szükséges soros-párhuzamos és párhuzamos-soros átalakításokra, valamint az interface esetleges vezérlő jeleinek kezelésére hardware elemeket fejlesztenek ki. A Motorola 6800 áramkör családban a MC 6850 jelű ACIA (Asynchronous Communications Interface Adapter) áramkör végzi ezeket a feladatokat. Az áramkör két címet igényel, melyek a processzor írás/olvasás vezérlőjelének megfelelően a négy belső regisztert hozzáférhetővé teszik. Irás helyzetben az egyik cím a vezérlő, a másik az adó regisztert, olvasás helyzetben az egyik cím a státus, a másik a vevő regisztert vezérli. Szintillesztő áramkörök segítségével összeköthető távíróberendezéssel vagy RS—232 interface-el rendelkező berendezésekkel. Közvetlenül együttműködhet a család MC 6860 jelű modem áramkörével. Az ACIA működhet megszakításos üzemben, vagy anélkül, programozása mindkét esetben egyszerű.

(Elektronik, 1978. 1.sz.)

KISÜZEMEK SZÁMÍTÓGÉPE A TA/20

A Triumph/Adler cég (NSzK) a System 77 kiállításon mutatta be a TA 20 compact elnevezésű új írógép-számítógépét. Ezzel a cég a TA 10 „nép számítógéppel" megteremtett felhasználói bázist szeretné tovább bővíteni. Az NSzK kisüzemeiben 2 millió, világszerte legalább 20 millió munkahely – mely az irodai munka racionalizálására vár – óriási piaci potenciált képvisel. A TA 20 egy kompakt írógépházba épített író- számoló-, szövegszerkesztő-, könyvelő-, statisztikát készítő gép. Az alapját egy mikroprocesszor alkotja, mely 2 KB PROM tárral az alkalmazói programok részére és 1 KB RAM tárral az adatokra a következő feladatokra alkalmas: automatikusan kiállít ajánlatokat és számlákat; betűket, szavakat, szövegrészeket tárol és ismétel, ezzel formaleveleket, szabványszövegeket, körleveleket stb. automatikusan állít össze; programozható irányító rendszer segítségével komplikált formanyomtatványok kitöltését könnyíti meg; billentyűzetével teljes értékű, nyomtatóval kiegészített számológép. A TA 20 compact ára (melyet a Taylorix cég is forgalmaz „System 5" néven) 9000 DM.

(Electronische Rechenanlagen, 1978.1.sz.)

Porcelángyári alapanyaggyártás számítógépes vezérlése

ELEK PÉTER –
SZEDERKÉNYI ERNŐ
(VILATI)

A cikk a porcelángyártás azon alapanyaggyártó üzemrészeinek irányítási megoldását ismerteti, amelyek pontos anyagadagolást igényelnek. A technológia rövid összefoglalása után a magyar VILATI által megvalósított számítógépes irányító rendszer hardware- és software felépítését mutatják be a szerzők.

ETO: 666.5.022–52:681.3

Az 1960-as évek elején a Német Demokratikus Köztársaságban kormányhatározat született a nagy hagyományokkal rendelkező porcelánipar gyorsütemű fejlesztéséről. Ennek keretében épült meg Ilmenauban a "Neue Porzellan Werke", az új porcelángyár. A gyárban automata gépsorok ontják az izléses, szép kivitelű tányérokat, poharakat, kancsókat és egyéb porcelán közszükségleti cikkeket. A nagy teljesítményű gépsorok nyersanyaggal való ellátását hivatott biztosítani a gyár massza és mázelőkészítő üzemrésze. Ezen üzemrész hagyományos automatizálásába 1971-ben kapcsolódott bele a Villamos Automatika Intézet. Megtervezett, legyártott és üzembe helyezett egy olyan relés vezérlő rendszert, amely lehetővé teszi a massza és mázelőkészítő üzem teljes vezérlését egy központi vezérlő teremből. A vezérlő rendszert ipari TV lánc teszi teljessé.

A gyár termelésének felfuttatása során vált nyilvánvalóvá, hogy a massza és mázelőkészítő üzem két szempontból is kulcsfontosságú helyet foglal el a technológiai láncban. Az egyik szempont mennyiségi jellegű volt, ugyanis kézi vezérléssel irányitva a folyamatokat nem lehetett biztosítani a szükséges nyersanyag mennyiséget az automata gépsorok számára. A másik és lényegesebb szempont az elkészített nyersanyagok minősége volt. A technológiára előírt recepturától való legcsekélyebb eltérés azt eredményezte, hogy az automata gépsorok a nyersanyagot nem tudták feldolgozni, nőtt a selejtszázalék, csökkent a termelés.

A fenti problémák megoldására a Villamos Automatika Intézet számítógépes folyamatirányító rendszert szállított, amely a hagyományos relés vezérlő rendszerhez illeszkedik és a kritikus folyamatok teljes automatizálását biztosítja. A folyamatirányító rendszer tervezése 1974-ben kezdődött és a sikeres próbaüzem 1976. közepén fejeződött be. Cikkünkben ezen folyamatirányító rendszer feépítését, működésének főbb vonalait, szolgáltatásait próbáljuk meg felvázolni.

Az irányított technológia

A rendszer megismerésének első lépéseként az irányított technológiai egységeket kell tanulmányozni.

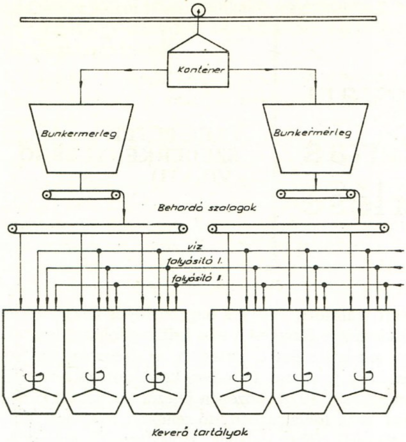
Mint az már a bevezetőből kiderült, a számítógépes irányító rendszer az üzem szűk keresztmetszetének bővítésére szolgál és nem terjed ki az üzem egészére. Igy a kritikus részeket a számítógép vezérli, mig a kevésbbé kritikus részek a központi vezérlő teremből a hagyományos relés vezérlő rendszer segítségével irányíthatók. Ennek megfelelően nem térünk ki a teljes technológiai leírására, hanem csak a számítógépes irányítás alá vont folyamatokat ismertetjük.

A számítógépes irányítás a következő üzemrészekre terjed ki:

- Kaolin üzemegység
- Máz üzemegység
- Alapmassza üzemegység
- Öntőmassza üzemegység

Kaolin üzemegység

A kaolin üzemegység feladata az előírt fajsúlyú és viszkozítású kaolin szuszpenzió előállítása a nyers kaolinból. A technológia vázlata az 1.sz. ábrán látható.
Az üzembe konténerben érkező nyers kaolint a 20 000 kp méréshatárú bunkermérlegbe öntik. Mérlegelés után a behordó szalagok az egyik üres keverő tartályba hordják a kaolint. A keverő tartályban történik a víz és a folyósító anyagok hozzáadása, az adag több órai keverése, majd a szükséges fajsúly és viszkozitás korrekció.



1. ábra
Kaolin üzemegység

Máz üzemegység

Az üzemegység feladata a különböző típusú mázanyagok adott receptura szerinti összmérlegelése. A számítógépes irányításba bevont technológia vázlata a 2. ábrán látható. Az üzemrész a következő technológiai berendezésekből áll:

- 12 db portartály az alapanyagok tárolásra
- 12 db cellás adagoló
- 12 db rázócsöves adagoló
- 3 db pormérleg

Minden mérleghez 4-4 tartály tartozik. Ezekből kell előírt receptúra szerint a mérlegbe adagolni az anyagokat.

Az adag (charge) elkészülte után a mérleg ürítése kézi vezérléssel történik a gördülő tartályba.

Alapmassza üzemegység

Az üzemegység feladata, hogy a korongozó gépek számára adott receptura szerint megfelelő minőségű alapanyagot készítsen elő.
Az üzemegység vázlata a 3. ábrán látható és a következő berendezésekből áll:

- 4 db portartály
- 4 db cellás adagoló
- 4 db rázócsöves adagoló
- 9 db folyadéktartály
- 9 db adagolószelep

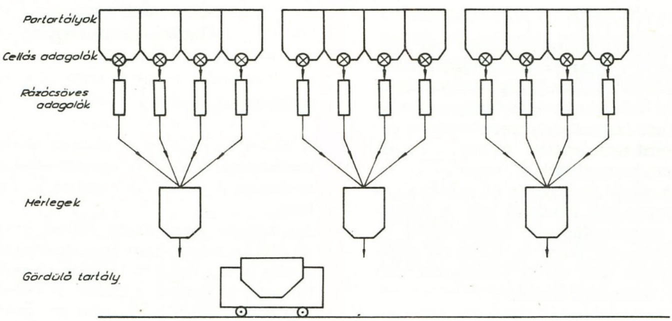
A receptura előírása szerint egy charge elkészítéséhez folyékony és poralakú anyagokat kell összemérni egy közös keverő tartályba. A keverő tartály kezelése már nem tartozik a számítógépes irányító rendszer felügyelete alá. Mivel az egyes komponensek recept szerinti mennyisége a mérlegek méréshatárának többszöröse is lehet, így egy charge adagolását több lépésben kell elvégezni.

Öntőmassza üzemegység

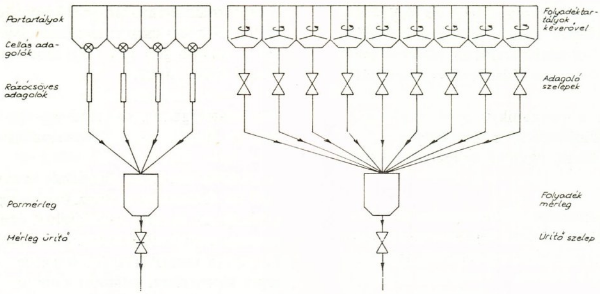
Az üzemegység feladata, hogy az öntéses technológiával dolgozó üzem számára az előírt receptura szerint az alapanyagot előkészítse. Az üzemegység vázlata a 4. ábrán látható és a következő berendezésekből áll:

- 1 db szilárdanyag tartály
- 1 db szilárdanyag mérleg (granulátum)
- 1 db cellás adagoló
- 1 db csigás adagoló
- 2 db folyadéktartály
- 4 db adagoló szelep
- 2 db oldótartály

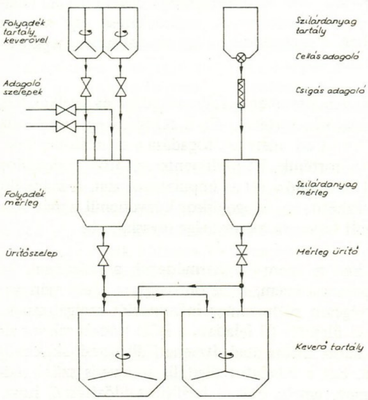
A mérlegelési folyamat az alapmassza üzemegység-



2. ábra
Máz üzemegység



3. ábra
Alapmassza üzemegység



4. ábra
Öntőmassza üzemegység

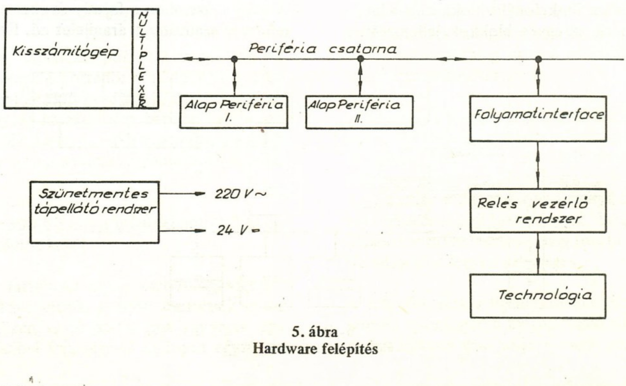
hez teljesen hasonló - többlépcsős adagolás -, azonban itt az oldótartályok kezelése is a számítógépes irányító rendszer feladata.

A rendszer hardware felépítése

Az irányító rendszer hardware felépítése az 5.sz. ábrán látható. A rendszer magját a VILATI gyártmányú **PC 4000** típusú kisszámítógép képezi. A számítógép néhány jellemzője:

- 32 bites szószervezés
- soros aritmetika
- 16 k szó ferritmemória
- 8 csatornás, 8 bites perifériamultiplexer csatorna

A perifériamultiplexer csatornára csatlakoznak a **PREPALINE** periféria egységek. Mindegyik egység egy **CONSUL 260** típusú villamos irógépet, egy **PERFOMOM 35** típusú lyukszalag lyukasztót, valamint egy **READOM 40** típusú lyukszalag ol-



5. ábra
Hardware felépítés

vasót tartalmaz. A két egység közül az egyik a konzolfeladatok ellátására szolgál (programbevitel, programinditás, technológiai paraméter változtatása stb.) míg a másik egység naplózási tevékenységet lát el.
Tekintettel azonban a mechanikus perifériák nagy meghibásodási valószinűségére, a két egység egymást helyettesíteni tudja: egymás melegtartalékául is szolgálnak.

Ugyanerre a perifériamultiplexer csatornára illeszkedik a **HIDRA III.** telemechanika rendszer moduljaiból felépített folyamatinterface egység is. (Lásd cimképünket.)

A teljes számítógépes rendszer megbízható on-line működése szempontjából igen lényeges kérdés a tápfeszültség-kimaradásra történő reagálás. Jogos elvárás ugyanis minden technológiát irányító rendszerrel szemben, hogy tápfeszültség-kimaradás esetén a technológiai folyamatokat úgy állítsa le, hogy kár ne keletkezhessen. Ezt teszi lehetővé a számítógépes irányító rendszert tápláló szünetmentes tápellátó rendszer, amely biztosítja, hogy a berendezések üzeme zavartalan legyen kb. 20 percig a hálózat megszünése után is. Ez az idő elegendő a zavarprotokolok elkészítésére és a technológiai folyamatok üzemszerű leállítására, amennyiben a technológia tápellátása nem szünt meg. A következő pontban részletesebben megvizsgáljuk a folyamatinterface által megoldott feladatokat.

A folyamatinterface felépítése

A folyamatinterface a számítógép periféria csatornájára csatlakozik és biztosítja a hagyományos vezérlő rendszer és a számítógép kapcsolatát. Szervezését tekintve egy belső csatornarendszert valósít meg, melynek jellemzői:

- 16 bites output csatorna
- 16 bites input csatorna
- 8 bites cimcsatorna

A 7. ábrán az interface funkcionális blokksémája látható. Vizsgáljuk meg az egyes blokkok jellemzőit:

- A csatornainterface állítja elő a perifériacsatorna jeleiből a belső csatornarendszer jeleit. A csatlakozás a számítógép felé nagysebességű TTL szintű "hand shake„típusú.

- Az adatforgalom szervező egység vezérli a belső sint és dekódolja a címcsatornán érkező címet.

- A digitális óra kvarc vezérlésű és a valós időt méri 100 ms felbontásban perc, óra és nap kijelzéssel. A kijelzők és az óra beállításához szükséges kezelőszervek az interface szekrény előlapján találhatók. Ez az óra szolgál a technológia irányításához szükséges időmérésre, valamint a naplózáshoz szükséges időadat előállítására.

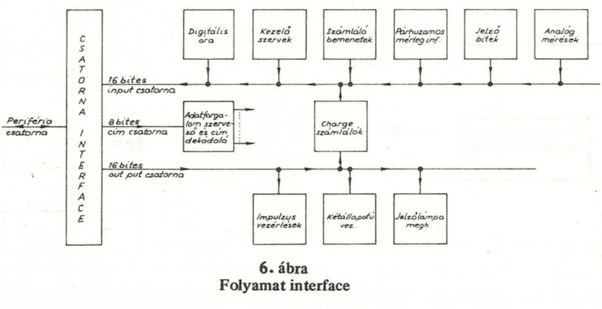
- A kezelőszervek az egyes adagolások indítására és leállítására szolgálnak. Egy részük az interface - szekrény előlapján helyezkedik el, míg néhány a hagyományos vezérléstechnika sématábláján található. A kezelőszervek működtetése egy státusz szóban is letárolódik, s így un. software megszakítást hoz létre.

- A kaolin üzemben a folyadékadagolás oválkerekes számlálóval történik. Ez a számláló egy impulzus sorozatot ad, melynek fogadása a számlálóbemeneteken történik. Itt prellmentesítés után 6 dekádos BCD számlálóra jut az impulzussorozat. A számláló nullázható, így adagoláskor közvetlenül a már beadagolt folyadék mennyisége olvasható be.

- A kaolin üzem bunkermérlegei; a mázüzem, az alapmassza üzem, és az öntőmassza üzem mérlegei egységesen párhuzamos információt szolgáltatnak. Itt az illesztés fő feladata a BCD kódolt relésor által adott információ átmeneti állapotainak kiszűrése. Ezt a feladatot digitális tranziens szűrő oldja meg, amely csak a beállított időzítésnél hoszszabb ideig változatlan információt engedi át.

- A technológi felől jövő visszajelzéseket illeszti a csatornára a "jelző bit„ egység.

- A kaolin üzemben a fajsúly és viszkozitásmérő berendezés szabványos áramjelet ad. Ennek mérésére



6. ábra
Folyamat interface

szolgál az analóg egység. Az A/D konverter kettős integrálás elvén működik, pontossága 0,25 % üzemi körülmények között.

Az üzemben adott receptura alapján elkészített adagot "charge"-nak nevezik. Az adagok azonosíthatósága és a teljesítmény mérése céljából receptúrák szerint külön-külön az elkészült adagokat számlálni kell. Ezt a feladatot 16 db 6 dekádos léptethető és kiolvasható elektromechanikus számláló teljesíti. Illesztésüket végzi a "Charge számlálók" blokk. A számlálók nullázása évente egyszer mechanikusan történik.

- Az impulzusvezérlések blokk 1 s időtartamú vezérlő jeleket ad ki. Ilyen jelekre van szükség pl. a keverő motor indításához, ahol az indítás folyamatát a hagyományos vezérlő rendszer irányítja s a számítógépes rendszernek csak egy nyomógombot kell helyettesítenie az indításhoz.

- Kétállapotú vezérlések esetén egy vezérlő bit mindkét állapotához a vezérelt technológiai egység meghatározott állapota tartozik. Erre példa az un. mérlegzár vezérlése. Itt az egyik állapot zárási parancsot, míg a másik állapot nyitási parancsot jelent.

- A jelzőlámpa egység a kezelőszervekbe beépített visszajelző lámpákat, valamint a hagyományos vezérlő rendszer sématáblájába épített jelzőlámpákat működteti. Egyes jelzőlámpákhoz két vezérlő bit is tartozik. Az egyik hatására folyamatos fénnyel ég, míg a másik hatására villog. Igy két vezérlő bit segítségével a hagyományos jelzőrendszeri funkciók teljesíthetők.

Álljon itt még néhány, a folyamatinterface egészére vonatkozó általános megjegyzés:

- A folyamatinterface a technológiába közvetlenül beavatkozó parancsokat tárol TTL tárolókban. Ezeknek zavarmentes tárolása az interface megbízható működése szempontjából létkérdés volt. Ezért az interface egység a technológiától teljes mértékben galvanikusan leválasztott kivitelű. A leválasztást optocsatolók és reed relék végzik.

- Az interface táplálása pufferüzemben töltött 24V-os akkutelepről történik. A 24V/5V-os konverziót blokkonként külön tápegység valósítja meg. Igy egy tápegység kiesése nem bénítja meg a teljes rendszer működését. A tápfeszültségek meglétét a program egy státuszszóban folyamatosan ellenőrzi.

- Az interface 1300 bit input információt és 200 bit output információt kezel.

- Az interface tartalmaz olyan szerviz egységeket, amelyek lehetővé teszik a belső csatornák gyors ellenőrzését. Ezen kívül az output egységek egy visszacsatoló kábel segítségével az input egységekre kapcsolhatók. Igy megfelelő tesztprogramok segítségével a hibás egységek könnyen felderíthetők és javíthatók.

Software

A felhasználói programok a **PC 4000 Assembly II** nyelvén készültek el. Két lényegesen különböző részre oszthatók:

- Real-time ciklusvezérlő program, mely lehetővé teszi hardware megszakítás hiányában is az egyidőben folyó technológiai folyamatok figyelemmel kisérését és vezérlését, valamint a naplózó perifériák párhuzamos kezelését.

- Receptura végrehajtó programok, amelyek az egyes üzemekben lezajló technológiai folyamatokat vezérlik. A következő részekben ezen programtipusokat ismertetjük.

Kaolin üzemegység működtető programja

A feladatot leegyszerűsítve arról van szó, hogy a gyárba konténerben vagy vagonban por alakban beérkező kaolinfajtákból (6 féle), víz és folyósítószer hozzáadásával és keveréssel, nagy pontossággal - 3 tizedesjegy - előírt fajsúlyú, oldott kaolint kell előállítani.
A feladat megoldása két nagyobb részből áll. Az első az un. behordás. A behordás során, először is a konténerben vagy vagonban beérkező kaolinból több helyen mintát vesznek és meghatározzák - laboratóriumban - az átlagos %-os nedvességtartalmat. Az ismert nedvességtartalmú kaolint bunkermérlegbe töltik. Egy mérlegbe csak ugyanolyan fajtájú - eredetű -, nedvességtartalmú kaolin kerül.
Ezután kerül sor a kaolinfajtának megfelelő program indítására. Erre a célra 6 db nyomógomb szolgál az egyes kaolinfajtáknak megfelelően. A feldolgozandó kaolin átlagos nedvességtartalmát a kezelő a konzol írógépen adja meg.
A továbbiakban a bunkermérlegből a kaolint beoldó tartályba szállítják, ahova vizet és folyósítószert adagolnak oldás céljából. A folyamat a folyadékkomponensek adagolásával kezdődik, majd megindul a bunkermérleg ürítése és ezzel egyidejűleg beindul a keverőmotor.

A behordás a bunkermérleg kiürítésével fejeződik be, ezt követően a tartályban lévő anyagot több órán át keverni kell. A keverés ideje alatt a vezérlő program nem felügyel a folyamatra.
A behordás során az előírt fajsúlyt olyan mértékben kell megközelíteni biztonsággal, hogy a pontos beállításhoz minden esetben még további kismennyiségű víz adagolása legyen szükséges.

A második rész a fajsúlykorrekció, melyet a kezelő szintén nyomógomb megnyomásával indít.
A fajsúlykorrekció célja a nagy pontossággal előírt

fajsúly elérése. A korrekció során folyamatosan történik a tartályban lévő kaolinoldat fajsúlymérése és ennek, valamint az előírt fajsúlynak ismeretében meghatározásra kerül az adagolandó víz mennyisége. A fajsúly pontos beállítása kizárólag vízadagolással történik.

A feladatanalízis során meg kellett határozni azokat a fizikai összefüggéseket, algoritmusokat, melyek a kaolin oldásához, illetve az előírt fajsúly eléréséhez szükségesek. Ehhez kiindulásként egy TGL(NDK) szabvány szolgált, valamennyi további összefüggést ebből kiindulva kellett levezetni, majd a gyakorlatban kipróbálni.

A TGL szabvány az alábbi:

$$w = \frac{(2{,}6-\gamma)\cdot 100}{1{,}6\,\gamma}\ \%$$

Ahol: γ a kaolin fajsúlya kp/dm^3
w a kiszámítandó nedvességtartalom %

A kaolint oldó vízmennyiség számítása (Gw)

Ez az alábbiak szerint vezethető le a
- nedves kaolin súlyából (Gk)
- oldandó kaolin nedvességtartalmából (w)
- előírt vagy elérendő fajsúlyból (γ)

Jelölések:

G_K	nedves kaolin súlya (kp)
w	oldandó, nedves kaolin nedvességtartalma (%)
γ	tervezett, vagy előírt fajsúly (kp/dm^3)
Gw	kaolint oldó, hozzáadandó víz (kp)
Gwo	oldandó kaolinban (G_K) levő víz (kp)
w'	oldott kaolin nedvességtartalma.

Kiinduló összefüggések:

A. $$w' = \frac{(2{,}6-\gamma)\cdot 100}{1{,}6\,\gamma}\ (\%)$$

B. $$Gwo = \frac{G_K}{100}\cdot w\ (kp)$$

C. $$w = \frac{Gwo}{G_K}\cdot 100\ (\%)$$

D. $$w' = \frac{Gwo + Gw}{G_K + Gw}\cdot 100$$

A fenti egyenletekből Gw kifejezhető:

$$Gw = G_K\,\frac{260-\gamma/100+1{,}6w}{260\,(\gamma-1)}\ (kp)$$

A behordás megkezdése előtt ellenőrzéseket kell végezni. Ilyen ellenőrzőszámítás az oldott kaolin térfogatának meghatározása, illetve a betölthető maximális kaolinsúly meghatározása, hiszen behordás után az anyagnak az adott térfogatú tartályban el kell férnie.

Oldott kaolin térfogatának meghatározása (V).

Jelölések:

V	oldott kaolin térfogata (dm^3)
Gw	kaolint oldó, hozzáadandó víz (kp)
γ	tervezett fajsúly (kp/dm^3)
G_K	bunkermérlegben levő nedves kaolin súlya (kp)
γ_w	1 kp/dm^3; víz fajsúlyát 1-nek felvéve
Vw	kaolint oldó, hozzáadandó víz térfogata (dm^3)
V_F	adagolt folyósító térfogata (dm^3)
V_K	bunkermérlegben levő nedves kaolin térfogata (dm^3)
γ_K	bunkermérlegben levő nedves kaolin fajsúlya (kp/dm^3)
w	bunkermérlegben levő kaolin nedvességtartalma (%)

$$V = V_K + Vw + V_F$$

$$V_K = \frac{G_K}{\gamma_K}$$

$$w = \frac{(2{,}6-\gamma_K)\cdot 100}{1{,}6\,\gamma_K} \qquad \gamma_K = \frac{260}{1{,}6w+100}$$

$$V_K = \frac{G_K}{\gamma_K} = \frac{G_K}{\frac{260}{1{,}6w+100}} = G_K\,\frac{1{,}6w+100}{260}$$

$$Vw = \frac{Gw}{\gamma_w} \cong \frac{Gw}{1} = G_K\,\frac{260-\gamma(100+1{,}6w)}{260\,(\gamma-1)}$$

V_F-et elhanyagolva:

$$V = V_K + Vw = G_K\left(\frac{1{,}6w+100}{260} + \frac{260-\gamma/100+1{,}6w}{260\,(\gamma-1)}\right)$$

Az oldáshoz betölthető maximális kaolinsúly

Adott:

Vmax	a tartály térfogata (dm^3)
γ	elérendő vagy tervezett fajsúly (kp/dm^3)
w	a betöltendő kaolin nedvességtartalma (%)

További jelölés:

G_K betölthető kaolin súlya (kp)

$$Vmax = G_K\left(\frac{1{,}6w+100}{260} + \frac{260-\gamma(100+1{,}6w)}{260\,(\gamma-1)}\right)$$

A fenti összefüggésből G_K kifejezhető:

$$G_K = \frac{Vmax}{\frac{1{,}6w+100}{260} + \frac{260-\gamma(100+1{,}6w)}{260(\gamma-1)}}$$

A bunkermérleg ürítése, vagyis a kaolin tartályba szállítása csak a tartályban levő anyagok állandó keverése mellett történhet. A tartályba először a folyadékkomponenseket kell adagolni. A keverőmotort csak akkor szabad beindítani, ha a keverőlapátokat eléri a beadagolt folyadék, ekkor indulhat a bunkermérleg ürítése. A fenti okból további ellenőrzést kell végezni arra vonatkozóan, hogy az oldáshoz használt víz térfogata eléri vagy meghaladja-e a keverőlapátok eléréséhez szükséges folyadéktérfogatot.

Folyósító anyag adagolása

Egyfajta kaolinhoz egyfajta folyósító adagolandó.
Az adagolandó mennyiség kaolinfajtától függően a száraz kaolin valahány százaléka:

Kaolin szuszpenzió jele	Folyósító mennyisége (kp)	Folyósító fajtája
OF	X1 . Gsz	
BF	X2 . Gsz	szóda
SF	X3 . Gsz	
EF	X4 . Gsz	vízüveg
WV	X5 . Gsz	

X1, X2...X5 a recepturában megadott konstansok

Száraz kaolin számítása (Gsz)

Adott:

w	nedvességtartalom(%)
G_K	bunkermérlegben lévő nedves kaolin súlya (kp)

Jelölések:

Gsz	száraz kaolin súlya (szilárdanyag tartalom) (kp)
G_K	nedves kaolin súlya (kp)
w	nedvességtartalom (%)
sz	száraz kaolin százalékosan

$$sz = \frac{Gsz}{G_K} \cdot 100\ (\%)$$

$$sz = 100 - w$$

$$\frac{Gsz}{G_K} \cdot 100 = 100 - w$$

$$Gsz = G_K \frac{100 - w}{100} = G_K - G_K \frac{w}{100}$$

A folyósító pumpával adagolják, ezért a fenti összefüggések alapján kiszámított folyósítót feloldják, pumpálhatóvá teszik. Az adagolás során a pumpa löketszámát kell figyelni. A pumpa lökettelјesítménye, valamint az oldott folyósító fajsúlya ismert.
A behordás során a meghatározott vízmennyiségnek csak 95 %-át adagolják. A fennmaradó 5% fajsúlykorrekció céljára szolgál.

Fajsúlykorrekció számítása

A fajsúlykorrekció maximálisan három vízadagoló lépésből állhat, ennek során el kell érni a tervezett nagypontosságú fajsúlyt.

Jelölések:

G_{KO}	korrekció előtt a tartályba adagolt víz és kaolin súlya (kp)
G_K	bunkerből behordott nedves kaolin súlya (kp)
Gw	korrekció előtt beadagolt víz súlya (kp)
Gwo	korrekció előtt a tartályban lévő anyag víztartalma (kp)
Gw1	első korrekciós lépés után az anyag nedvességtartalma (kp)
GwK1	első korrekciós lépésben beadandó víz súlya (kp)
wo	korrekció előtt a tartályban lévő anyag nedvességtartalma (%)
w1	első korrekciós lépés utáni nedvességtartalom (%)
γ_o	korrekció előtti, fajsúlymérőről beolvasott fajsúly (kp/dm^3)
γ	tervezett fajsúly (kp/dm^3)
A	fajsúlykorrekció megkezdése előtt ismert G_{KO},
γ_o, γ	, számítandó GwK1.

$$G_{KO} = G_K + Gw$$

$$wo = \frac{(2,6 - \gamma_o) \cdot 100}{1,6 \cdot \gamma_o}$$

$$Gwo = \frac{G_K \cdot wo}{100} = \frac{G_{Ko}}{100} \cdot \frac{(2,6 - \gamma_o) \cdot 100}{1,6 \cdot \gamma_o} = G_K \frac{2,6 - \gamma_o}{1,6 \cdot \gamma_o}$$

$$w1 = \frac{(2,6 - \gamma) \cdot 100}{1,6 \cdot \gamma}$$

$$Gw1 = \frac{(GKo + GwK1) \cdot w1}{100} = \frac{GKo + GwK1}{100} \cdot \frac{(2,6 - \gamma) \cdot 100}{1,6 \cdot \gamma} =$$

$$= (G_{Ko} + GwK1) \cdot \frac{2,6 - \gamma}{1,6 \cdot \gamma}$$

$$Gwo + GwK1 = Gw1$$

$$G_{Ko} \frac{2,6 - \gamma_o}{1,6\,\gamma_o} + GwK1 = (G_{Ko} + GwK1) \cdot \frac{2,6 -}{1,6}$$

A fenti egyenletből GwK1

$$GwK1 = G_{Ko} \frac{\gamma_o - \gamma}{\gamma_o(\gamma - 1)}$$

A behordás után tehát tárolni kell G_K és Gw-t kaolinfajta és tartályszám szerint.

Az első fajsúlykorrekciós lépésben adagolandó víz:

$$GwK1 = G_{Ko} = \frac{\gamma_o - \gamma}{\gamma_o(\gamma - 1)} G_{Ko} = G_K + Gw$$

A korrekciós lépés után tárolni kell G_{K1}-et,

$G_{K1} = G_{Ko} + G_{wK1}$, kaolinfajta és tartály szerint.

A második fajsúlykorrekciós lépésben adagolandó víz:

$$G_{wK2} = G_{K1}\frac{\gamma_o - \gamma}{\gamma_o(\gamma - 1)}$$

Hasonlóképpen tárolni kell G_{K2}-t $G_{K2} = G_{K1} + G_{wK2}$.

A harmadik fajsúlykorrekciós lépésben adagolandó víz:

$$G_{wK3} = G_{K2}\frac{\gamma_o - \gamma}{\gamma_o(\gamma - 1)}$$

A máz, az alapmassza és az öntőmassza működtető programjai

A 3 üzemrészben különféle receptek alapján folyékony - iszapszerű - kaolinfajtákat és poranyagokat kell bemérlegelni 1 tonnás mérlegeken.
A receptek az egyes komponensek mennyiségi adatait tartalmazzák. A mennyiségi adatok száraz kaolin mennyiségekre vonatkoznak, így a ténylegesen adagolandó mennyiségek a nedvességtartalomtól függően változnak.

Nedves kaolin számítása:

Jelölések:

G_K	nedves kaolin súlya (kp)
G_{sz}	száraz kaolin súlya (kp)
w	nedvességtartalom (%)

$$G_K = 100\frac{G_{sz}}{100 - w}$$

A receptek vegyesen folyadék- és porkomponenseket is tartalmaznak. A folyadék- és porkomponensek adagolása más adagoló szerkezetekkel un. folyadék-, illetve pormérlegekbe történik. Egy-egy mérlegelő lépés után, az egy azon recept szerint bemérlegelt anyagokat ugyanabban a tartályba továbbítják. Egy recept szerinti adagolás lefolyását charge-nak nevezik.

A számítógépes irányítás számára előírt két igen lényeges paraméter a teljesítmény és a pontosság volt, ennek megfelelően előírt a műszakonkénti charge szám és az egyes komponensek adagolási pontossága: -0 és +2 kp. Egy-egy komponensből folyadék esetén több tonnát kell bemérlegelni, porkomponensek esetén ez néhányszáz kg-tól több tonnáig változhat.

A nagy pontosság és gyorsaság biztosítása érdekében megfelelő mérlegelési algoritmust kellett kidolgozni. Biztosítani kellett a mérlegek optimális kihasználását.

További előírás volt, hogy - a pontosság betartása mellett - az adagolás megszakítása után - amely vagy a kezelő beavatkozása, vagy valamilyen technológiai hiba miatt következett be - az adagolást automatikus - számítógépes - üzemmódban kell befejezni.
Afennt vázolt feladatok megoldását nehezítette az az adottság, hogy a folyadékkomponensek adagolása lassú működésű gömbcsapos szelepekkel történik, így egy szelepzáró parancs kiadása után több tényezőtől függően 150-300 kp anyag áramlik a mérlegbe. Az utánfolyás változásának legdöntőbb oka az, hogy a szelepek felett elhelyezkedő adagoló tartályban lévő folyadékszint változása miatt a hidrosztatikai nyomás változik.

Egy-egy mérlegelés fázisokra bontható, ezek minden mérlegelés során állandóan ismétlődnek:

- mérlegzár bezárása (a mérlegzár a mérleg alján elhelyezett leeresztő szelep)
- mérlegzár bezárt állapotának ellenőrzése
- nullpont ellenőrzés
- mérlegbe adagolandó anyag mennyiségének meghatározása, kiszámítása
- adagoló beinditása "be„ szelep kinyitása
- adagolás elindulásának ellenőrzése
- súlynövekedés ellenőrzés
- adagoló szerkezet működtetése, pl. szelep esetén a teljes nyitás állapotból finomállásba, vagy lezárt állapotba
- az adagolás leállításának ellenőrzése
- mérlegzár nyitás
- mérlegzár nyitás ellenőrzés
- állandósult állapotok figyelése
- adagolt mennyiség tárolása, naplózása
- egy recept lefutása után charge számláló léptetése

A feladatanalízis során az egyes adagoló szerkezetek és anyagok esetére, adagolási görbéket kellett felvenni. Az egyes üzemrészekben az adagolások természetesen egyidőben folyhatnak különféle receptek szerint.

Összefoglalás és tapasztalatok

Összefoglalásul megállapíthatjuk, hogy a közel két éve megbízhatóan működő számítógépes folyamatirányító rendszer beváltotta a hozzáfűzött reménye-

ket. Az idáig vezető uton azonban számos problémával kellett megküzdeni. Az így nyert tapasztalatok közül szeretnénk néhány olyat közzétenni, amely megítélésünk szerint a számítógépes folyamatirányító rendszerek létesítésekor általános érvényűek.

- A számítógépes rendszerek bevezetésének előfeltétele lenne a megfelelő technológiai berendezések kiválasztása. Ilmenauban ujonnan épült a gyár, ennek ellenére az adagoló berendezések nem voltak helyesen megválasztva a számítógépes irányításhoz. Ezért a problémák megoldásához aránytalanul sok software-tevékenység kellett. Ideális megoldás ebből a szempontból az lenne, ha a technológia tervezésével egyidőben folyhatna az irányítástechnikai rendszer feladat-analízise. Egyes esetekben azonban az ujonnan épült technológiák esetén a technológusok még nem rendelkeznek kellő tapasztalattal, esetleg a beruházás kezdetén a számítógépes irányítás szükségessége fel sem merül. Ezen az ellentéten várhatóan csak a számítógépes irányító rendszerek elterjedése fog segíteni, mind a technológusok mind az irányítástechnikai szakemberek szemléletének, tudásának fejlesztésével.

- Komoly problémát jelentett a rendszer nagysága az üzembehelyezés utolsó fázisában. Ekkor a rendszer már nagy vonalakban működött, csak néhány bizonytalanság ill. látszólag aprónak tűnő hiba zavarta a rendszer működését. Ezek behatárolása és kijavítása a teljes rendszerélesztés munkamennyiségének legkevesebb 40 % volt. Súlyosbitja a problémát az, hogy a rendszer minden részéhez kellő mélységben értő szakember egy személyben általában nem áll rendelkezésre, s így a hibabehatároláshoz sok, egy-egy berendezéshez kiválóan értő specialista konzultációja szükséges. Ez a feltétel - különösen külföldön - jelentősen megnöveli egy üzembehelyezés költségeit. Ezt a szükségességet egy rendszert szállító, fővállalkozó cégnek előre be kell terveznie.

- Külön szót érdemel a rendszer földelésének megoldása, a rendszer egyes berendezéseinek összeföldelése. Ennek fontosságát az üzembehelyezés során volt alkalmunk tapasztalni. Egy gondatlanul megmaradt földhurok által generált zaj a teljes rendszer működését bizonytalanná tette.

- Végül, de nem utolsó sorban hangsúlyozni szeretnénk az üzemeltető betanításának jelentőségét. Bár a rendszer kezelése nem igényel túl nagy tudást - a kezelés normál üzemben néhány nyomógomb használatára szorítkozik - mégis elengedhetetlen, hogy az üzemeltetők között legyen néhány magas képzettségű, a rendszert részletesen ismerő szakember. Enélkül a rendszerismeret hiányából adódó álproblémák megbéníthatják a működést (pl. be nem kapcsolt berendezés, biztosító kiégése, hibás kezelés stb.). Ezen túlmenően hatékony szervíz sem képzelhető el az üzemeltető tevékeny közreműködése nélkül. El kell végeznie a rendszer tesztelését és értékelnie kell azok eredményét, hogy a rendszer javításához a szerviz szakemberei kellően felkészülve tudjanak hozzáfogni.

hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • híre

LED - KIJELZŐK

Óriás LED-ek

Nagyméretű, messziről jól látható kijelzőkre igen sok helyen van szükség. Igy például, hengersoroknál, kohóknál, nagy méretű irányító csarnokokban, ahol a kezelő semélyzetnek messziről is jól kell látnia és megbízhatóan leolvasnia a kijelzett adatokat; továbbá várócsarnokokban (repülőtéri és vasúti), bankokban – vagyis minden helyen, ahol viszonylag messzire kell az információt kijelezni. A jelenlegi lámpás kijelzőkhöz képest a LED-eknek nagy előnyük, hogy keveset fogyasztanak, hátrányuk viszont az volt, hogy csak kis szegmens méretekben álltak rendelkezésre.

Az angol *Nucletron* cég LED-es kijelzőket kínál, 90x70 mm (E 727 típusszám) és 150x105 mm (E 728 típusszám) számjegyméretben – egyenlőre nem túlságosan olcsón. Az első típus ára 300 DM/darab, a másodiké 450 DM/darab. A megrendelő a piros, zöld, kék vagy fehér szín között választhat. Egy számjegy teljesítményfelvétele az első típusnál 2 W, a másodiknál 3 W, míg a súlyuk: 1,3, illetve 2,5 kg. A fényességtől függően a cég 5000 – 30 000 óra élettartamot garantál.

Napfény mellett is leolvasható LED-kijelző

A fényemittáló diódás kijelző versenyképes lesz a napfény melletti alkalmazásokban is a folyadékkristályos, izzólámpás, gázkisüléses kijelzőkkel. A Hewlett Packard (USA) új, vörös és sárga színű fényemittáló diódái láthatók napfényben, vagy más erős környezeti megvilágítás mellett, ahol a megvilágítás 100 000 lux értékű. Ezeket a jellemzőket a Hewlett Packard cég nagy kontrasztot adó szürke tok, és nagy hatásfokú, aktív pn átmenettel rendelkező csip kifejlesztésével biztosította.

Számítógépes adatgyűjtőrendszer az Ajkai Timföldgyárban

BELLUS ATTILA – SZEDERKÉNYI ERNŐ (VILATI)
HORVÁTH ISTVÁN (AJKAI TIMFÖLDGYÁR)

A cikk a timföldgyári technológia és a hagyományos mérések adatainak rövid összefoglalása után az adatgyűjtő rendszert ismerteti. Bemutatja a rendszer hardware egységeit és ezek szolgáltatásait. Végül beszámol a három éve üzemelő rendszeren szerzett jó tapasztalatokról.

ETO: 669.712.2.012.1:681.3

Az Ajkai 2-es sz. Timföldgyár 1973-ban kezdte el az üzemszerű termelést. Megépítésénél felhasználásra került a magyar timföldiparban korábban felhalmozott minden ismeretanyag: így technológiájában, műszerezésében világviszonylatban is modern timföldgyárnak számít. Mivel a gyár tervezésének időpontjában is komoly előzményei voltak a timföldgyári folyamatmodellezésnek, célszerű volt a beruházás alatt megteremteni a számítógépes irányítás alapjául szolgáló mérésadatgyüjtő rendszert. Így került sor a **PC 4000** számítógéppel vezérelt mérésadatgyűjtő rendszer telepítésére.
A rendszer feladata így elsősorban a hagyományosan műszerezett új timföldgyár mintegy száz paraméterének (áramlásmennyiség, nyomás és hőmérsékletjel) huzamosabb időn át történő folyamatos mérése, kiértékelése ill. naplózása a technológia elemzése céljából.
A komplex rendszer az Ajkai Timföldgyár és a Villamos Automatika Intézet munkájával valósult meg. A teljes primer müszerezés és kábelezés tervezését, valamint kivitelezését az Ajkai Timföldgyár látta el, és csatlakozásként a kábelrendező sorkapcsait bocsátotta rendelkezésre. A számítógépes adatgyűjtő rendszert a Villamos Automatika Intézet szállította.

A technológia ismertetése.

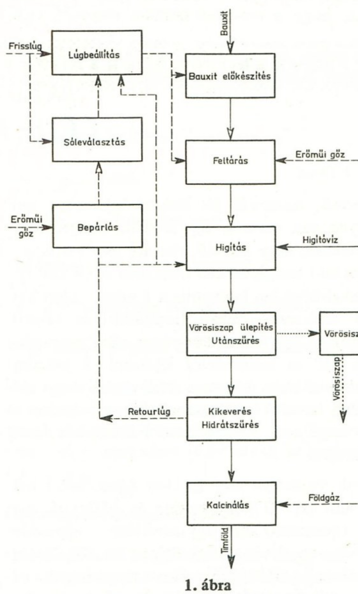
Az Ajkai Timföldgyárban a gyártás a Bayer-technológia szerint történik, melynek során a nyers bauxitból nátronlug (NaOH) hozzáadásával az aluminiumkohászat nyersanyagául szolgáló timföld (Al_2O_3) keletkezik.
A Bayer-technológia blokkvázlata az 1. ábrán látható.

Bauxitelőkészítés

A bányából érkező nyers bauxit tárolótérre, vagy azonnali felhasználásra kerül. A nyers bauxitot törőberendezésekkel aprítják, majd golyósmalomba juttatják, ahol feltárólug hozzáadásával, nedvesőrléssel nyers bauxit-zagyot állítanak elő.

Feltárás

A bauxit-zagy un. kovasavtalanító tartályokba kerül, ahol a bauxitérc sziliciumdioxid tartalmának jelentős része kiválik.
A deszilikálás után az anyag előmelegítőkön keresztül egy autoklávsorra jut, ahol magas nyomáson és hőmérsékleten (34 kp/cm^2, 240 ^{o}C) a bauxit alumi-



1. ábra
A Bayer-technológia blokkvázlata

niumoxid tartalmának nagy része kioldódik. Az autoklávok után többlépcsős expanzió következik az expanziós gőzök hőtartalmának hasznosításával.

Higítás, vörösiszapülepítés, mosás

A feltárásból érkező zagyot először higítják, majd nagy átmérőjű, keverős ülepítő tartályokba vezetik, ahol megtörténik a nátrium aluminátlug és a vörösiszap szétválása. A vörösiszapot - nátronlug tartalmának visszanyerése miatt - ellenáramu mosósorba vezetik.

Kikeverés

A kikeverési technológia célja a nátrium-aluminátlug oldatból a végterméket hordozó timföldhidrát kiválasztása. A kivált timföldhidrát osztályozás és mosószürés után részben mint oltóhidrát visszajut a kikeverésre, részben, mint termékhidrát továbbjut kalcinálásra.

Kalcinálás

A termékhidrát forgó dobkemencékbe jut, ahol földgáztüzelés mellett magas hőfokon un. alfa-aluminiumoxiddá, timfölddé alakul, amely tárolás, szállítás után kerül felhasználásra, zömmel az aluminiumkohászatban.

Lugbepárlás

A kikeverésnél keletkező returlug koncentrációja ismételt timföldgyári felhasználásra alacsony, ezért töménységét egy többlépcsős bepárló rendszeren növelni kell. A bepárolt magas koncentrációju lug sótartalmát le kell választani. A sótalanított sűrűlug bauxitfeltáráshoz szükséges koncentrációjának beállítása után jut vissza a körfolyamatba.

Az alapműszerezés leírása

A mérésadatgyüjtő rendszert egy már meglévő, zömmel normálnyomásu pneumatikus rendszerre kellett ráültetni. Hazai timföldgyárainkban a pneumatika alkalmazásának tradicionális okai vannak. Így legtöbb mérésnél a pneumatikus távadók és a mérésadatgyüjtő rendszer közé jelváltókat kellett beiktatni.
A mérésadatgyüjtő rendszerrel együtt létesített méréseknél villamos távadókat alkalmaztunk. A villamos jelátalakítók és távadók áramkimenetűek. Mivel ezek egy része már korábban is rendelkezésre állt, az áramkimeneteket uniformizálni nem tudtuk, így 0-5 mA, 0-20 mA, 4-20 mA áramkimenet egyaránt előfordul.

Annak ellenére, hogy a teljes kábelezés hagyományos jelzőkábelekkel készült, (1,5 mm^2 keresztmetszetű vörösréz vezetőjű, műanyagszigetelésű jelzőkábel, aluminiumszalag tekercseléssel), az alkalmazott elektronikai megoldások eredményeképpen a rendszer zavarérzékenysége meglepően kicsi. Pedig a kábelek ipari környezetben haladnak, egyes érzékelők távolsága a méréspontváltótól eléri az 1 km-t!

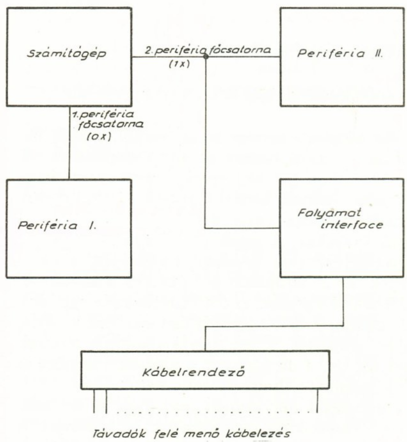
A mérésadatgyűjtésre kerülő paraméterek: hőmérséklet, nyomás, áramló szilárd anyagok, folyadékok, gázok és gőzök mennyisége, folyadékszintek, fajsúlyértékek, koncentrációk.

A mérések megoszlása üzemrészenként:

- Előkészítő:	11
- Feltárás:	21
- Higítás, ülepítés, mosás:	9
- Kikeverés:	13
- Kalcinálás:	13
- Lugbepárlás:	19
- Egyéb:	8
Összesen:	94 mérés

Az adatgyűjtőrendszer felépítése

A rendszer nagyvonalú felépítése a 2. ábrán látható.



2. ábra
Az Ajkai Timföldgyár adatgyűjtő rendszerének áttekintő blokkvázlata

A rendszer önálló konstrukciós egységei:

- Practicomp 4000 kisszámítógép
  4 K 32 bit ferritmemóriával

- 2 db Prepaline, adat be/kiviteli periféria egyenként 1-1
  - Consul 260 írógéppel
  - Readmom 40 lyukszalagolvasóval
  - Perfomon 35 lyukszalaglyukasztóval
- Hydra III. folyamatinterface
- Kábelrendező

A folyamatinterface a technológia paramétereit mérő távadók áramjeleit ill. feszültségmentes kontaktusait illeszti a számítógéphez, a számítógép egyik perifériafőcsatornájára kapcsolódó többcsatornás multiplexeren keresztül.

A két Prepaline berendezés regisztráló ill. adatelőkészítő, valamint konzol funkciókat lát el.

Normál üzemben mindkettő on-line kapcsolt a számítógéphez, s az első Prepaline írógépen zavarírás, a másodikon pedig naplózás folyik. A két egység azonban melegtartalékolt rendszerként is felfogható, mert az egyik meghibásodása esetén a másik automatikusan átvállalja a feladatot olymódon, hogy a naplót lyukszalagra lyukasztja. A hibásodás megjavítása után a lyukszalagra írt napló off-line üzemmódban kiírható.

A naplózó Prepaline szolgál a konzol funkciók ellátására és állandók beadása, módosítása innen történhet.

Off-line üzemre bármelyik Prepaline átkapcsolható, ekkor átmenetileg önálló lyukszalagelőkészítőként használható.

A főbb egységek ismertetése

PC 4000 kisszámítógép és az on-line perifériák

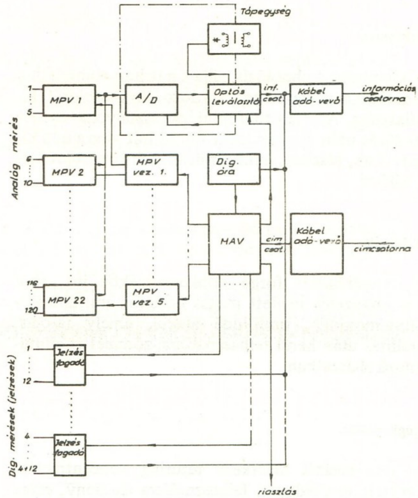
A gép központi egysége szószervezésű, bináris, fixpontos. A memóriasínre az adott kiépítésben 4K szó kapacitású (32 bit) operativ ferrit tár csatlakozik, amely szükség szerint bővíthető. A gép két periféria-főcsatornája közül az egyikre csatlakozik az egyik Prepaline. A másik periféria-főcsatorna periféria-multiplexeren keresztül kapcsolódik a külvilághoz. Ez a multiplexer 6+2 csatorna illesztését teszi lehetővé a géphez, ez 6 db 8 bites input vagy output csatornát és két kiemelt csatornát jelent. A további perifériák 3 multiplexer-csatornát vesznek igénybe, un. 1 db csatornát a második Prepaline és 2 db csatornát a Hydra III. folyamatinterface.

A multiplexer két kiemelt csatornája az un. software - megszakítás megoldásához ad segítséget. A PC 4000 ugyanis nem rendelkezik hardware programmegszakítási rendszerrel. Ennek a hiánynak az áthidalását software uton kellett az elérhető mértékig - megoldani. A két kiemelt csatorna közvetíti a periférikus egységek állapotára (foglaltság, feltöltöttség) vonatkozó információkat.

Hydra III. folyamatinterface

A VILATI-ban kifejlesztett Hydra III. telemechanika rendszer fejlesztése során kialakult moduljai (kártyák) és megoldásai üzemen belüli adatgyűjtés megvalósítását is lehetővé teszik. Kézenfekvő az összehasonlítás egy üzemi, ill. egy nagykiterjedésű adatgyűjtő rendszer között, mivel sok azonos részfeladatot találunk. Az Ajkai Timföldgyár adatgyűjtő rendszere esetében a hírközlő összeköttetés, modemek, stb. elmaradtak, amelyek egy távirányítási rendszernél természetesen szükséges modulok.

Az interface-egység funkcionális blokksémája a 3. ábrán látható. A számítógép felé címcsatornával és információcsatornával csatlakozik.



3. ábra
Az alkalmazott HYDRA III. folyamatinterface blokkvázlata

Működését a címcsatornára kiadott címekkel a számítógép vezérli. A címcsatornára kiadott párhuzamos információ hatására a mérési adatforgalom vezérlő (MAV) egység vezérli a kijelölt analóg méréspont mérési ciklusát vagy a digitális információk beolvasását. Ilyen információként kezeli a gép a folyamatinterface-be beépített real-time digitális órát is. Az adatok az információcsatornán kerülnek a számítógépbe. Ujabb cím kiadásáig az interface nyugalmi, várakozó állapotban marad.

Fentiekhez szükséges egységeken túl rendelkezik olyan egységekkel, amelyek biztosítják az üzemelés alatti ellenőrzést és az önálló tesztelést. A folyamatinterface további egységekkel bővíthető. Ezek részben a mérési pontok számának bővítését, részben a funkciók vezérléssel való kiegészítését teszik lehetővé.

A folyamatinterface jellemző adatai

Információkapacitás:
127 analóg és 127 digitális információ
Szóhossz: 12 bit
Digitális információk:
- jelzések (földfüggetlen kontaktusok) 12-es csoportjai
- digitális óra
- az I/0 csatorna vizsgálatára beépített két speciális szó

A/D átalakító:
- működési módja: kettős integrálás
- konverziós idő: kb. 45 ms
- pontossága: ± 0,25 %

Analóg mérések:

- 0 - 5 mA, 0 - 20 mA, 4 - 20 mA, 0 - 50 mA
- beépített fix feszültségforrás az analóg jelátvitel ellenőrzésére

Analóg távadók csatolása:

galvanikus leválasztás, optoizolátoros megoldással

A folyamatinterface néhány jellegzetes megoldása

a./ Zavarvédelem.

Az adatgyűjtő tervezési fázisában - mérések után - született a döntés az alkalmazandó zavarvédelmi megoldásokra. A timföldgyári környezet elektromos és mágneses terekkel bőven ellátott, ezt az adatgyűjtő tervezésénél és kivitelezésénél szem előtt kellett tartani. Ezért a következő megoldásokat alkalmaztuk:

- a távadók kimenetei egymástól, ill. a földtől galvanikusan függetlenek, ezt több mérésnél leválasztó erősítő biztosítja

- a mérespontváltó kétvezetékes szakítást végez

- az A/D átalakító és a tápegysége földfüggetlen, „lebeg", az indítás és az információvezeték optoizolátoros csatolással csatlakozik a digitális egységekhez

- az A/D átalakító kettős integráló típusú, a mért jel integrálási ideje 20 ms, azaz 50 Hz „orientált"

- az A/D bemenete előtt egy aluláteresztő szűrő van, a nagyfrekvenciás jelek szűrésére.

b./ Üzem közben történő tesztelések.

A rendszer hardware egységeinek helyes működése a normál adatgyűjtési ciklus során is folyamatos ellenőrzés alatt áll. A rendszer zavartalan működése során minimálisan 5s-onként megjelenik egy cím a számítógép output címcsatornáján. Ha ez nem történik meg a rendszer meghibásodása miatt, akkor a mérési adatforgalom vezérlő riasztó jelet ad ki.

A számítógép minden mérési ciklus kezdetén két, előre meghatározott digitális szót olvas be a 132 ill. a 133 cím kiadásával. Ez az az információcsatorna ill. részben a digitális jelek illesztő egységeinek ellenőrzésére szolgál. Ugyancsak külön cím kiadásával minden ciklus elején megtörténik egy etalon feszültség lemérése - egy analóg mérespontként. A határértéken kivüleső mérési érték az analóg mérőkör részek katsztrófális meghibásodására utal, s a program dönt a bekövetkezendő lépésekről.

c./ Önálló tesztelés

Az interface szekrény homlokoldali ajtaján csak a digitális óra „nap, óra, perc" digitális kijelzői nyertek elhelyezést. Belül azonban az elektronika ellátható azon egységekkel, amelyekkel a számítógép helyett tetszőleges cím generálható ill. az információcsatornán tetszőleges című adat megjelenítő, digitális számkijelzőn.

Programok - szolgáltatások

Mérésadatgyűjtés

- 120 másodperces ciklusidővel kezdődik az adatgyűjtés. Hibátlan analóg ill. digitális mérésátvitel esetén kérdezi le a számítógép az összes címet.

- Skálaátszámítás
pl. 000-999 50-150 C°

- Gyökvonás történik folyadékmennyiség mérés esetén

- 4-20 mA-es jelek esetén a 000-999 tartomány helyett 200-999 érték felel meg a teljes méréstartománynak. A felbontásnak ez a csökkenése ugyan a végeredmény pontosságának rovására megy, viszont a teljes mérőkörök hibaanaliziseiből következően elhanyagolható mértékben. A hiba két A/D átalakító és ennek megfelelően bonyolított vezérlés alkalmazásával elvileg is kiküszöbölhető lett volna, a gazdaságosság figyelembevételével került sor az ismertetett megoldás választására.

Különleges számítások

A mérési ciklus lefutása után a frissen megújult értékekkel különböző számítások végezhetők. Új mérések, ill. új átszámítási algoritmusok esetén a program bővíthető és kiegészíthető. Jelenleg korrigált gőz - és gázáramlásmennyiség számításait programoztuk az ismert képlet szerint:

$$O\left[t/ó\right] = k \left(\frac{p\left[kp/cm^2\right]}{T\left[K^o\right]} \cdot dp\left[Hgmm\right] \right)^{1/2}$$

P, T, dp mért értékek, a k konstans a konzol-funkciót betöltő irógépről megváltoztatható.

Határértékfigyelés, eseményírás

A mérési ciklus során begyűjtött és átszámított értékeket alsó és felső határértékekkel hasonlítja össze. Túllépés esetén ennek megtörténte és időpontja belső regisztrálásra kerül, következő lépésben pedig a zavargépelés következik. Ilyenkor a zavaríró irógép az alábbiakat gépeli:

- méréspont címe
- alsó vagy felső határértéktúllépés történt (a vagy f)
- a mért érték a fellépés ill. megszünés időpontjában
- fellépett vagy megszünt-e (f vagy m)
- fellépés vagy megszünés időpontja (óra, perc)

Átlag és integrált érték képzése

Kijelölt mérések esetén az 1 órai átlagérték képzése történik meg. Az összegzett mennyiségek képzését a pillanatnyi mennyiségekből a számítógép végzi el, az alapműszerezésben analóg integrátorok nem szerepelnek. A mintavételi gyakoriság az áramló mennyiségek adott változási sebessége mellett teljesen kielégítő eredményt ad.

Naplózás

Óránként naplózásra kerülnek

- a mérés címe
- az átlagértékek

A fenti technológiai napló mellett óránként naplózásra kerülnek a megszünt határértéktúllépések összesítő adatai. Ez az eseményösszesítő napló a következőket tartalmazza:

- a mérés címe
- az elért max. (min) érték
- a fellépés időpontja
- a megszünés időpontja

Műszakonként (8 óránként) a napló kiegészül a mennyiségmérések előző 8 órai integrált értékét tartalmazó táblázattal.

Ebben rögzítésre kerülnek:

- a mérés címe
- az összegzett mennyiség

Kezelő beavatkozások

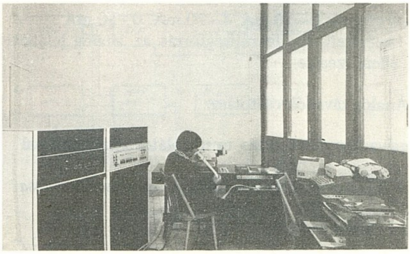
Erre a célra a naplózó irógép használható fel. Mérésadatgyűjtés közben lehetséges tetszőleges mérés tetszőleges paraméterének kihívása az irógére (pl. beállított határértékek, kontaktusok, skálatényezők, stb.) ill. ezek változtatása új értékekre. Vonatkozik ez a számításokra is. Változtatható az integrált értékek naplózásának időpontja is az első 0-8 óra közötti integrálás időpontjának kijelölésével.

Tapasztalatok, értékelések

A mérésadatgyűjtő rendszer a timföldgyár legalapvetőbb fizikai paramétereit gyűjti, naplózza, így az üzemirányító diszpécser számára áttekintést ad a technológia állásáról (4. ábra).

A naplózott adatok zöme fizikai paraméter, a laboratóriumi elemzési adatok a mérésadatgyűjtés folyamatába nem kerülnek be, így a diszpécser döntéseinek előkészítésénél ezeket az adatokat hagyományos módon kell bekérni. Ennek a feladatnak a megoldása egyébként nem műszaki probléma, itt a beruházó nem igényelte ezt.

A mérésadatgyűjtő rendszer egyik legjelentősebb szolgáltatása a timföldgyári fő energiahordozók: a földgáz, az erőművi gőzök korrigált mennyiségmérése és határérték figyelése.



4. ábra

A szolgáltató vállalatokkal kötött szerződések a lekötött fogyasztási csúcsok túllépését igen szigorúan bírságolják. A mérésadatgyűjtő rendszer lehetőséget biztosít a földgáz és gőz timföldgyáron belüli eloszlásának áttekintésére, így a szerződés szerinti csúcsérték alá állított határérték túllépésénél a diszpécser utasítást tud adni az egyes timföldgyári felhasználóknak a fogyasztás mérséklésére, így a csúcstúllépés megakadályozható.

A mérésadatgyűjtő rendszer fenti előnyeit csak korlátozott mértékben tudja az Ajkai Timföldgyár kihasználni. A **PC 4000** kisszámítógépen jelentős folyamat-szimulációs tevékenység is folyik, amely programmegszakítási rendszer hiányában csak a mérésadatgyűjtő program leállításával eszközölhető. A folyamat-szimulációs eredmények jelentős mértékben támaszkodnak a hároméves adathalmazra is.

A rendszer az 1975. júniusi üzembehelyezés óta megbízhatóan működik, várhatóan sor kerül a bővítésre is.

Az alkalmazott zavarvédelmi megoldások az erősen zavartatott ipari környezetben teljesen kielégitőnek bizonyultak. A rendszer használhatóságát az elektronikus egységek kifogástalannak nevezhető megbízhatósága is megalapozza. A hároméves üzemi tapasztalatok alapján az elektromechanikus egységek (pl. vill. irógép) tekinthetők gyakoribb hibaforrásnak, amelyek rendszeres karbantartását jól kell megszervezni.

Számítógépes vízügyi telemechanika-rendszerek

BELLUS ATTILA –
ROSTA MIKLÓS –
TÓTMÁTYÁS ISTVÁNNÉ
(VILATI)

A Villamos Automatika Intézet a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézettel együttműködve kb. 10 éve kezdte meg egy speciálisan hidrometeorológiai célú telemechanika rendszer és a hozzátartozó érzékelők fejlesztését. E rendszer továbbfejlesztett változatát ma már számítógépes központtal alkalmazzák. A cikk egy Bulgáriában, valamint kettő Magyarországon létesülő rendszert ismertet.

ETO: 556.083.7:654.94

A víz az emberiség éltető eleme. Hiánya súlyos gondokat jelent, túltengését pusztulás kíséri. A vízkészletek helyes elosztása és az árvízkárok megelőzése egy nagykiterjedésű vízgyűjtő, ill. vízgazdálkodási rendszer paramétereinek figyelését és a beavatkozás lehetőségének megteremtését kívánja meg.

A tiszta környezet megtartása, a környezet szennyezésének megakadályozása szintén társadalmi feladat, ill. szükségesség. A környezetvédelmi ellenőrző rendszerek keretében is egy nagy kiterjedésű terület jellemző adatait kell összegyűjteni és értékelni, mind levegő-, mind vízminőségellenőrző rendszer estén.

Regionális vízművekben – amelyek városokat, ipari létesítményeket látnak el vízzel – igen fontos a kutak, szivattyútelepek, tározók, csővezetékrendszerek összehangolt irányítását biztosítani, mert ezáltal válik lehetővé a nagy kiterjedésű létesítmény minél teljesebb kihasználása. Ez is igényli a létesítmény adatainak központi helyre való begyűjtését, értékelését, s ennek birtokában a beavatkozó utasítások kiadásának lehetőségét.

A felsorolt feladatokat általában telemechanika rendszerekkel lehet ellátni. A következőkben néhány megvalósított ill. kidolgozás alatt álló hidrometeorológiai távirányítási rendszert ismertetünk.

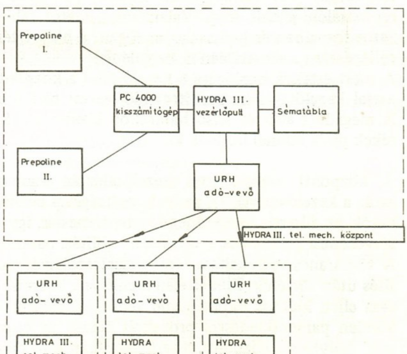
Az iszkárvölgyi telemechanika rendszer

Ez a rendszer Bulgáriában Szófia központtal épült. Az első ütemben telepített állomások száma három (1. ábra) Az állomások helyei: Iszkár, Pancsarevo, Kuriló. A rendszer második ütemben történő végső kiépítésben 25 állomást fog tartalmazni.

Az Iszkár folyó vízgyűjtő területe a Meszta, Sztruma és Marica folyók között, Bulgária nyugati részén terül el.

A folyó alapvető folyásiránya dél-észak irányú. Ehhez a vízgyűjtő területhez tartozik majdnem teljes egészében a szófiai völgykatlan, amelynek tengerszint feletti átlagos magassága 550 m. A terület éghajlatára vonatkozó klimatikus és meteorológiai méréseket végző állomásokhoz egyenként kb. 67 km^2 terület tartozik.

A hidrometeorológiai információk formái az információ fajtája szerint:
– hidrológiai
– hidrogeológiai
– meteorológiai



1. ábra
Az iszkárvölgyi HYDRA III. telemechanika rendszer blokkvázlata

A rendszer feladatai:

- hidrometeorológiai, vízgazdálkodási, vízminőségi adatok gyűjtése, feldolgozása, megjelenítése, naplózása,
- zsiliptáblák távvezérelt állítása
- vészjelzés
- tolózárak távvezérlése és távalapjel állítása

A VILATI által létesített **HYDRA III.** telemechanika rendszer központja a következő berendezéseket tartalmazza:

- központi vezérlőasztal számkijelző egységekkel, kezelőtáblával
- sématábla, jelzőlámpákkal és analóg regisztrálóval
- Practicomp 4000 kisszámítógép 4 k ferrit memóriával
- 2 db Prepaline adatelőkészítő berendezés
- URH adó-vevő

Ezek a berendezések a központi vezérlőteremben helyezkednek el. A vezérlőterem berendezéseinek szünetmentes 220 V 50 Hz, valamint 24 V egyenfeszültséggel történő ellátására a központi tápellátó helyiségben elhelyezett akkumulátortöltők, akkumulátorok és inverter szolgálnak.

A számítógépes központ URH adó-vevő segítségével továbbítja és fogadja az állomási információkat, a **Practicomp 4000** számítógépbe táplált adatgyűjtő program szerint, továbbá feldolgozza ezeket az adatokat, szükség esetén határérték vizsgálatot végez, a feldolgozott adatok közül a kezelő választása szerint tetszőleges 9-et számjegyesen kijelez, 12-t analóg regisztrálón jelenít meg. Valamennyi adatot táblázatos formában és lyukszalagon rögzít, a határérték túllépéseket a sématáblán is megjeleníti.
A mért értékek naplózása a kezelő által a központi asztal kezelőtábláján beállított idő szerint történik. A megadott alsó és felső határokon kívülre eső értékek piros színnel íródnak ki.

A központi vezérlőasztal kezelőtábláján vannak azok a kezelőszervek is, melyek segítségével beállíthatók az állomás felé küldendő távparancsok, így a távvezérlési parancs és a távalapjel állítási parancs. A távparancs végrehajtása csak visszaigazolás és élesítés után történik. Illetéktelen személyek beavatkozása ellen kulcsos nyomógomb védi a kezelőtáblát. Minden parancskiadásról protokoll készül az írógépen, melyhez a központi vezérlőasztalban levő digitális óra szolgáltatja az időadatot.
A felsorolt feladatokat tekintetbe véve, a számítógépbe táplált program a következő alapegységekre osztható:

- állomáskezelő program
- mérésadatgyűjtő és feldolgozo program
- távvezérlő program
- távalapjel állító program
- felügyelő program.

Az Iszkár völgyzárógátjánál létesített Iszkár nevű állomáson nagy méréshatárú vízszintérzékelő méri a tó vízállását, ezen kívül a tó vízszintjét leginkább befolyásoló két tényező: a csapadék és a léghőmérséklet figyelését végezzük. A meteorológiai kertben levő csapadékmérő csapadékszummát mér, melyből a rendszer központjában lévő számítógép számítja ki a csapadékintenzitást.

Az Iszkáron uralkodó léghőmérséklet mérésére szolgáló hőmérséklettávadó ugyancsak a meteorológiai kertben, a házikóban található. Kuriló falu mellett a Kuriló folyó vízszintjét és a víz minőségét mérjük. Az MMG cég által gyártott **Aquadat** tip. vízminőségvizsgáló műszer analóg jeleket szolgáltat, melyek arányosak a víz pH-értékével, zavarosságával, a benne oldott oxigénnel, a sótartalommal és a víz hőmérsékletével. Legnagyobb kapacitású a Pancsarevo tározó gátja mellett épített állomás, amely távalapjel állításra is kiépített, a jobb oldali zsilip beállításához szükséges alapjelet fogadja a központból és továbbítja a helyi szabályozókör felé. A helyi szabályozókört a bolgár CNIKA cég szállította és helyezte üzembe. Ennek feladata a **HYDRA III.** állomástól kapott távalapjel szerint az öntöző főcsatornában levő vízszint (hozam) tartása.
A Pancsarevo tározó vízállását nagy méréshatárú vízszintérzékelő méri, míg a tározóból kivezető főcsatorna vízszintjét egy, ettől rendszerében teljesen különböző, kisebb méréshatárú vízszintérzékelő határozza meg.
Zsilipállástávadó figyeli a tározó üzemszerűen mozgatott jobb oldali zsiliptáblájának helyzetét. (A bal oldali zsiliptábla csak vészhelyzet esetén működtetett.) A zsiliptábla elakadásakor meghúz egy kontaktus – ennek állapota is bejut az állomásba – innen a központba, ahol közvetlen vészjelzést vált ki.

Software

A rendszert vezérlő program **PC 4000** számítógépre 4 k szó memóriakapacitásra íródott. Bár jelen formájában a rendszerprogram 3 állomás kezelésére alkalmas, azonban úgy készült, hogy további bővítés esetén memóriabővítéssel és a program kismértékű átalakításával a végleges 25 állomásra kiterjeszthető.

A programrendszer a következő részekből áll:

- BH kezelő
- CF kezelő
- TM program
- C-field
- ARS

A tárkiosztás olyan, hogy bővülés esetén csak a C-field elhelyezkedése változik, ez a terület kerül át a következő 4 k-s memóriamodulba. A többi program helye és hossza – bár maguk a programok módosulnak – nem változik.

Az egyes programok feladata a következő:

A BH kezelőprogram a **PC4000** kisszámítógép D1 jelű standard kezelőprogramjának bővített változata az eredeti funkciók ellátása mellett néhány speciális bővítést tartalmaz. A program négy új speciális funkcióját: modification, question, enter, start végrehajtó programrészek a CF kezelőben találhatók, a BH kezelőben csak a megfelelő programrészekre ugrás van előírva.

A CF kezelőprogram a rendszer folyamatkonstansait (rendszerjellemzők, állomásjellemzők, mérésjellemzők) tartalmazó konstans mező (C-field) egyes elemeinek módosítására alkalmas.

Két memóriamodulos konfigurációnál, mivel a C-field a második modulba kerül át, a C-field további elemei módosító programba helyezhetők el.

A CF kezelő előnye abban rejlik, hogy egy-egy folyamatjellemző (pl. egy-egy mérés egy határértéke) változtatásához nem szükséges OFF-LINE üzemben új adatszalagot készíteni és azt a kezdő betöltő programmal a memóriába vinni (káros mellékhatása még ennek a módszernek, hogy az összes mérési eredményt, valamint a sématábla és a központi asztal összes kijelzőjét törli), hanem közvetlenül írógépről módosítható a kívánt konstans. Ez a módszer amellett, hogy pillanatok alatt elvégezhető és lényegesen kevesebb munkát igényel, a folyamat összes eddigi értékét változatlanul hagyja. A modification és a question funkcióval módosíthatók a folyamatjellemzők, a start funkcióval indítható, az enter funkcióval újraindítható a rendszer (ilyenkor nincsen kezdeti beolvasás és törlés, mivel starttal a C-field generálása már megtörtént).

A CF kezelőben kapott helyet néhány általánosan használt szubrutin. Ezeket a CF kezelő és a TM program közösen használja. A start funkció hatására az EDT szalagot a kezdő betöltő program beolvassa és generálja a konstansmezőt (C-field), törli az összes előzetes mért értéket, határérték-túllépést, valamint a sématábla és a központi asztal összes kijelzőjét (általános vészjelzés, határérték-túllépés, állomás visszajelentkezés, analóg regisztráló és a decimális számkijelzők tárolt értékei).

A TM program és CF kezelő által közösen használt szubrutin-rendszerhez tartozó programok:

- írógép-bekapcsolás
- szövegkiiratás
- egész típusú beolvasás, kivitel
- lebegőpontos beolvasás, kivitel
- bináris (BCD/Bin.)bináris műveletek
- beolvasás-kivitel telemechanika rendszerből/rendszerbe
- idő lekérdezése, kiíratása
- hangjelzés
- csatorna-vizsgálatok

Külön érdemes foglalkozni az „írógép-bekapcsolás" programmal. A program megvizsgálja, hogy a csatorna felkapcsolása után a csatorna üzemképes-e; ha nem, akkor az előirányzott funkció (I/O művelet) elmarad és a hiba megjelenésekor kürtjelzés, ill. a másik írógépen „XX ERROR" kiírás jelenik meg (XX a hibás csatorna száma).

Egy PREPALINE meghibásodása csak kisebb korlátozásokat okoz a rendszer működésében. Ha a naplózó írógép romlik el, a naplózás a hiba megszüntéig a konzol írógép lyukasztóján történik. A konzol írógép hibája esetén a rendszer csak a távmérés üzemmódot képes végrehajtani (a távparancs üzemmódok visszaigazolása ugyanis a konzol írógépre történne). A csatornák valamennyi I/O esetén lekérdezésre kerülnek, a hiba tartós fennállása esetén azonban a kürtjelzés és kiírás ismételten már nem történik meg. A csatornahiba megszűnésekor a helyes üzem automatikusan helyreáll.

Mindkét Prepaline csatornahibája esetén a központi asztal kürtje szaggatott jelzést ad és a rendszer leáll.

A telemechanika programcsomag (TM) egyik része az állomáskezelő program.
Az előzetesen kezelőszervekkel kiválasztott állomásra a megfelelő parancsot kiküldi, majd állandó időfigyelés mellett várakozik az állomás visszaigazolására. Ha ez nem érkezik meg időben, törlő parancsot ad ki és a parancskiadást megismétli. Ha ez nem jár eredménnyel, hibajelzést ad és befejezi működését. Ha az információ időben megérkezik az állomásról, azt egyezteti a kiküldött első szóval és egyezés esetén befejezi működösét. Ellenkező esetben hibajelzést ad és törlő parancs után ismét kiküldi az eredeti parancsot. Ennek sikertelensége esetén hibajelzéssel kilép.

A mérésadatgyűjtő és feldolgozó program a kezelőszerveken beállított mérésre (szűk vagy teljes ciklus) parancsot ad ki a megfelelő állomásnak, a bevételezett információkat pedig jellegüktől függően feldolgozza. A legtöbb mérés általános feldolgozást igényel, ezek:

- dimenzionálás
- határérték-vizsgálat
- letárolás naplózási célokra
- kijelzés decimális kijelzőkre
- kijelzés analóg regisztrálóra

A határérték-vizsgálatnál érdemes külön megjegyezni, hogy hiszterézises határérték-vizsgálatot végez a rendszer. Ez azt jelenti, hogy határérték túllépés esetén kürtjelzést ad ki, kigyújtja az illető állomás általános vészjelzés lámpáját, emellett a C-field-ben rögzíti a határérték túllépés igényét. Ha nem történt túllépés, akkor a program csak az esetleges előző határérték-túllépést törli a C-field-ből.

Az alsó és felső határérték egyaránt 2-2 érték, melyek egymástól való eltérése (a hiszterézis sávszélessége) az igények szerint változtatható. A módszer a határérték környezetében történő tetszőleges (pl. külső zajok hatására fellépő) ingadozásból eredő hibákat szünteti meg. Egyszerű határérték figyelés

esetén ugyanis a mérési érték kis amplitudójú oszcillációja sorozatos határérték túl- és visszalépéseket okoz, ami az első túl- és az utolsó visszalépéstől eltekintve nem információ, sőt zavaró a kezelő számára (állandóan nyugtázni kell a túllépést és a kiíratások jelentős időt vesznek el).
Speciális, a zajtól függően beállítható szélességű hiszterézis sávval ez a jelenség gyakorlatilag teljesen kiküszöbölhető.

Speciális feldolgozást igényelnek az alábbi mérések
- nagyszintű (40 m) vízállásmérés
- szélirány
- zsiliptábla-elakadás
- csapadékösszeg
- csapadékintenzitás

A távvezérlő program keretében bármely olyan állomásra, melyen a kezelő adatszalag adatai alapján távvezérlés lehetséges, két- vagy háromállapotú parancsot lehet kiadni. Az üzemválasztó nyomógomb, az állomásválasztó nyomógombsor, valamint a távvezérlés kezelőszervei beállítása után a kulcsos nyomógomb bekapcsolásával és a START megnyomásával indul a program. A dátum és az állomásszám kiiratása után a megfelelő állomásra kimegy a távparancs, melynek az állomás által visszaigazolt 2 információs szavát a program megvizsgálja. Ha a visszaigazolt információ megfelelő, kiírásra kerül az objektum címe és a kiküldött parancs, emellett kigyullad a START nyomógomb lámpája. Ekkor a program élesítésre illetve törlésre vár, melyet a START nyomógomb megnyomására küld ki. Ha élesítés (törlés) előtt az üzemmód megváltozik, vagy pedig a lámpa kigyulladásától számított 2 percig nem történik meg az élesítés (törlés) a program automatikusan törlést küld ki és hibajelzést ad. Élesítés esetén a program szűk mérési ciklust hoz be az állomásról és annak eredményét a naplózás választó gombjaitól függetlenül naplózza.

A távalapjel-állító program keretében bármely olyan állomásra, melyen a kezelő adatszalag adatai alapján távalapjel-állítás lehetséges, 3 dekádos BCD kódú alapjelértéket lehet kiadni. Ennek működése lényegében megegyezik a távvezérlő program működésével.

A felügyelő program a TM programrendszer koordinálást végzi, ennek központi ellenőrző és irányító része. Funkciói a következők:
- C-field helyének meghatározása a memóriában
- kezdő betöltés elindítása
- központi asztal, sématábla kijelzőinek és tárolóinak alaphelyzetbe állítása
- írógépcsatornák működőképességének vizsgálata
- üzemmód, állomásszám lekérdezése
- állomás működési készségének vizsgálata
- üzemmód alapján végrehajtható program meghívása
- automatikus mérésadatgyűjtő ciklusszervezése
- regisztrálás választás alapján, naplózás indítása

Normál működés esetén a program működése teljesen automatikus. Ha a rendszer működése hardware hiba miatt nem folytatható, a program dudajelzést adva, dinamikus stop állapotba kerül.
Ekkor ugyanis a hardware hiba elhárítása nélkül nem működik. Kisebb hibák esetén tartós dudajelzést ad a program, de működését – a hiba számontartásával és a hibás rész esetenkénti ismételt lekérdezésével – zavartalanul folytatja.

Rákhegyi telemechanika rendszer

Eltérő típusú feladatot old meg a már legyártott és jelenleg telepítés alatt álló másik számítógépes **HYDRA III.** rendszer, amely a Rákhegyi Regionális Vízmű Rákhegy-Pét között futó csővezetékének automatizált és távvezérelt üzemeltetését végzi. A kettős távvezeték mentén 5 állomás települ

A rendszer feladatai:
- a csővezeték elosztóműveiről és tárolómedencéiből származó paraméterek gyűjtése, feldolgozása, megjelenítése és naplózása,
- az elosztóművek tolózárainak helyzetét és üzemállapotát jelző kétállapotú jelzések gyűjtése, feldolgozása, megjelenítése és naplózása
- tolózárak távvezérlése
- vészjelzés

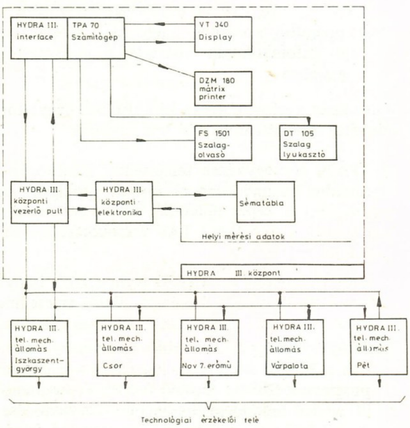
A rendszer központjában a következő egységek találhatók:
- HYDRA III. központi vezérlő asztal számkijelző egységekkel, kezelőtáblával
- TPA70 számítógép, 16 k szó ferrit memóriával
- HYDRA III interface a számítógép és a központi vezérlőasztal között
- sématábla útvonalvilágítással és digitális órakijelzővel
- mátrixnyomtató /DZM 180/
- szalaglyukasztó /DT 105/
- szalagolvasó /FS 1501/

A rendszer blokkvázlatát a 2. ábra mutatja.
A központi konfiguráció elvégzi az állomások információinak begyűjtését 4 huzalos egysugaras hangfrekvenciás hírhálón keresztül, helyi adatgyűjtést végez a TPA70-be táplált adatgyűjtő program szerint, integrál 20 db paramétert, feldolgozza ezeket az adatokat, kijelzi őket (3 db hatdekádos, 6 db háromdekádos adat egyidejű számjegyes megjelenítése) és valamennyi adatot számjegyesen regisztrálja. Az 5 db állomás adatait és a 6 db helyi adatot sématáblán megjeleníti, lehetővé teszi állomásonként 99 objektum távvezérlését és 9 objektum távszabályozását, valamint a vészjelzések megjelenítését.
A központi tápellátás a központ felsorolt egységeihez 220 V 50 Hz-es szünetmentes tápfeszültséget biztosít, a rendelkezésre álló teljesítmény 2,5 kVA. A központi vezérlő asztalt szünetmentes 24 V-os

egyenfeszültséggel tápláljuk. A tápellátó berendezés akkumulátortelepei kb. 1 órás hálózati feszültségkimaradást engedélyeznek.

Az állomások által begyűjtött információk fajtái:

- analóg mérsek (nyomás, vízszint)
- két és háromállapotú jelzések
- összegzett mennyiségmérések
- háromállapotú vezérlések



2. ábra
A rákhegyi HYDRA III. telemechanika rendszer blokkvázlata

Az állomások táplálása a központhoz hasonlóan pufferüzemü akkumulátortelepekről történik. A megengedett hálózati feszültségkimaradás ideje 8 óra (20°C-on). Az állomások az akkumulátortelep mélykisülése előtt automatikusan lekapcsolódnak az akkumulátortelepekről, előzőleg azonban a központba a lemerülés tényéről jelzést küldenek.
A rendszer üzemmódját a központi vezérlő asztal kezelőszerveivel lehet választani. Két alapvető üzemmód lehetséges: automatikus és kézi üzemmód.

Automatikus adatgyűjtés és feldolgozás

A megfelelő kezelőszerv „automatikus" állapota a programot olyan ágba viszi, ahol az ciklikusan meghívja az állomásokat, begyűjti és feldolgozza az információkat. A feldolgozott információkat táblázatos formában a mátrix-nyomtató segítségével számjegyesen regisztrálja és a digitális számkijelző egységeken, valamint a sématáblán megjeleníti. A program minden mérési ciklusban elvégzi a határértékek ellenőrzését, határérték-túllépés esetén vészjelzést ad.

A kezelőnek automatikus üzemmódban is lehetősége van arra, hogy kiválassza a regisztrálás gyakoriságát. Állandó regisztrálás választásakor a program minden „n"-edik feldolgozási ciklus után kinyomtatja a feldolgozott információt a megadott formátum szerint. Az „n" értékét a program tartalmazza.

Kézi üzemmódban az adatforgalmazás egy kiválasztott állomásra korlátozódik.
Távmérés beállítása esetén adatgyűjtés és feldolgozás megy végbe a kiválasztott állomásról. Az adatok feldolgozása, kijelzése és regisztrálása megegyezik az automatikus üzemével.
Távvezérlés beállítása esetén a program kétszavas küldeményt továbbít a nyomógombokkal kiválasztott állomásra. A küldemény első szava a meghívást, a második szava a távvezérlési parancsot tartalmazza. A távvezérlési parancsot a kezelő szintén kezelőszervekkel állítja be. A távvezérlés végrehajtása két lépcsőben – helyes visszaigazolás és élesítés után – történik.
Élesítés után az állomás egy szűkített mérési ciklust küld a központnak, melynek feldolgozása megegyezik az automatikus üzemével.
A távszabályozás speciális formájának tekinthető a távbeállítás, amely jelen esetben a tolózáraknak a kezelő által meghatározott %-os állásra történő beállítását jelenti. A kezelő a kívánt %-os értéket a távalapjel-állítás kezelőszerveinek segítségével viszi be a programba. A számítógép a szűk ciklus beolvasásával ellenérzi a tolózár mozgását. Amikor az a kívánt helyzetbe ért, a program „állj" paranccsal leállítja.

Szamos nagyvizi telemechanika rendszer

A VIZITERV megbízásából készült el a Szamos nagyvizi **HYDRA III.** telemechanika rendszer terve a Felsőtiszavidéki Vizügyi Igazgatóság igényei szerint.
A megtervezett rendszer az alábbi szolgáltatásokat biztosítja.

A rendszer a Szamos folyó hidrometeorológiai és környezetvédelmi paramétereinek adatgyűjtését, feldolgozását hivatott ellátni. Első ütemben Csenger és Tunyogmatolcs telepítéssel két állomásra épülne ki, második ütemben a rendszer 25 állomásra bővűlne. A bővítés során távvezérlési feladatok ellátására is alkalmas: pl. belvizi szivattyútelepek vízszintektől függő automatikus vezérlése, indítása, leállítása; árvízvédelmi töltésekbe beépített zsilipek automatikus vezérlése stb.

A rendszer alapvetően négyhuzalos vezetékes hírhálón üzemel, de átkapcsolás és dugaszolás segítségével a fokozott biztonsági követelmények teljesítése érdekében az összeköttetés URH duplex üzemű átviteli úton is biztosítható.

A rendszer biztosítja az OMSz által Nyírbogáton létesítendő csapadékészlelő radarállomás és a **HYDRA III.** központ közti kétoldalú vezetékes információkapcsolat illesztési lehetőségét a telemechanika állomáson keresztül. A rendszer megfelelő interfacen keresztül csatlakozhat a postai telexhálózathoz, továbbá lehetővé teszi a távadatfeldolgozást(TAF).

A csengeri és túnyogmatolcsi mérőállomásoknál a mérendő paraméterek:
- vízállás
- csapadék
- léghőmérséklet
- pH érték
- oldott oxigéntartalom
- vízhőmérséklet
- vezetőképesség
- zavarosság
- olajtartalom

A **HYDRA III.** telemechanika központ egységei – a **TPA70** számítógépkonfigurációt kivéve – kisebb eltérésektől eltekintve megegyeznek a rákhegyi telemechanika rendszerrel. Az eltérések a megoldandó feladat eltérő jellege miatt az egyes egységek(pl. sématábla)felépítésében jelentkeznek.

A ***TPA70*** *számítógépkonfiguráció részei:*
- alapgép 24 k szó központi memóriával
- 2x2,5 Mbyte cserélhető mágneslemez
- display(1 vagy 2 db)
- DZM 180 mátrix nyomtató
- D-105 lyukszalag lyukasztó
- FS-1501 lyukszalag olvasó
- 132 oszlopos sornyomtató
- 2 db Floppyline adatelőkészítő
- Modem a telex hálózathoz
- Modem a távadatátvitelhez

A vezérlő rendszersoftware alapvetően diszken működik, tehát az operatív tárból a lehető legkisebb helyet foglalja el.
Hatásosan tudja kezelni a konfiguráció perifériáit úgy, hogy azok 1 vagy 2 mágnesszalag egységgel is bővíthetők. A telemechanika rendszer által mért és diszken tárolt mérési eredmények a programok számára elérhetők.

A felhasználói programban beállítható
- a mérési ciklusok ideje
- a naplózandó adatok
- a mérőállomások száma
- a mérőállomásonként mért paraméterek száma és azok határértékei.

A megfelelő modemen keresztűl a számítógéphez csatlakoztatható a postai telex-hálózat, azaz segítségével a mérőállomásokon mért adatokhoz telexen Nyíregyházán hozzá lehet férni(pl. határszelvények vízszintje).

A Postától kapott telex előfizetői szám tárcsázásakor a rendszer a következőket végzi:
- a rendszer azonosító névadóját kiadja a vonalra
- a hívónak megadott kódot és a kívánt mérőállomás számát kell leadni
- a központ veszi a kódot, ha ez nem jó nem reagál rá(titkosítás)
- jó kód vétele esetén a mérőállomás száma alapján adja ki válaszként a kiválasztott állomás azonosítási számát és az utolsó mérés eredményeit
- az operátori konzolon naplózza a telexhívást, majd automatikusan visszatér a megszakított programhoz

A rendszer a telemechanika állomásokról begyűjtött adatokra távadatfeldolgozást tesz lehetővé.

A **TPA70** Nyíregyházán telepítendő számítógép a szentendrei vízügyi központ R40-es intelligens termináljaként is képes működni, azaz a két számítógép között a következő TAF összeköttetések biztosítottak:
- **R40** Szentendre – **TAP70** Nyíregyháza irányában a tárolt adatok bekérése, illetve az eredmények és az operátori üzenetek küldése
- **TPA70** Nyíregyháza – **R40** Szentendre irányában a **TPA70** számítógép kapacitását meghaladó programok **R40**-en történő futtatása(programok ill. adatok felküldése, eredmények visszaküldése), ill. az **R40** programkönyvtárban szereplő feladatok futtatásának kezdeményezése.

Távlati feladatok

Közgazdasági oldal
- anyagkönyvelés, főkönyvelés, anyagkészlet nyilvántartás, feldolgozás
- ügyviteli feladatok ellátása
- pénzügyi adatok feldolgozása
- statisztikai adatok feldolgozása
- vezetői információk

Vízgazdasági oldal
- talajvíz függőleges vízforgalmának meghatározása
- árhullámok alakjának vizsgálata
- vízhozam számítás
- tározók hatásának vizsgálata
- vízhozam statisztikai feldolgozása, nyilvántartása, melyen belül a program a vízállásból és a vízhozam mérésekből meghatározza a O-H görbét és a vízhozamot is
- expre és drainege lefolyás modelek adaptálása a számítógépre
- koordináta transzformáció számítása
- vízminőségi adatok tartóssági feldolgozása
- vízminőségi adatok regressziós számítása a vízhozam függvényében

- vízhozam statisztikai program továbbfejlesztése
- csapadék és talajvízállás sorok statisztikai feldolgozása
- öntisztuló képességi hossz-szelvény szerkesztése, reakciósebesség állandó meghatározásával
- előrejelzési feladatok elvégzése, ezen belül:
  - árvízi tetőzésre vízállásból, ill. csapadékból
  - max. tavaszi vízállásra és a nyári kisvízre
  - megfelelő vízszint esetén a riasztásra vonatkozóan
  - vízminőségi adatok statisztikai feldolgozásának kiterjesztése különböző függvénykapcsolatokra
  - hatósági tevékenység (vízjogi, létesítési engedélyezések stb.)
  - szennyvíz bírság számítása
  - vízgazdálkodási fejlesztési tevékenység
  - öntözési rendszerek irányítása
  - a telemechanikai rendszer végső kiépítésével központi irányítás
- igazgatósági adatbank

- a műszaki tervezés és termelés területén:
  - statikai számítások
  - geodéziai számítások
  - rézsüállékonysági vizsgálatok
  - földtömegszámítás keresztszelvény szerkesztéssel
  - költségvetés készítése, bontása
  - organizáció, termelésirányítás
- komolyabb beruházások esetén optimális időprogram elkészítése (hálózat elméleti módszer)
- a beérkezett és az igazgatóságon meglevő több éves adatok tárolása, feldolgozása, vizsgálata
- a beérkező adatok egyöntetűségi és függetlenségi vizsgálatai
- számítógépes bérmunkák

Tapasztalatok, értékelés

A telemechanika rendszerek létesítésének egyik sarkalatos pontja a hírháló. A lehetséges hírháló változatok közül a vezetékes hírháló drága, telepítése rendkívül körülményes. Az Iszkár-völgyi telemechanika rendszernél pl. 1 km-es szárnyvonal elkészítése Kuriló állomáson megoldhatatlannal bizonyult. Ezért végül az egész rendszert URH hírhálóra kellett áttervezni. URH hírhálónál a frekvenciaengedélyek beszerzése okozza a fő problémát. Ezt csak súlyosbítja a duplex üzemű hírháló létesítéséhez szükséges két frekvencia engedélyeztetése.
Így volt ez az Iszkár-völgyi telemechanika rendszernél is, ahol a már legyártott, sőt leszállított rendszernél kellett a duplex üzemről szimplex üzemre történő áttéréshez szükséges átalakításokat elvégezni. Ez nemcsak hardware átalakításokat jelentett, de jelentkezett a beszabályozásnál és jelentékeny software módosítást is maga után vont.

Kicsit más meggondolás (biztonság) vezetett a Szamos nagyvizi telemechanika rendszer tervezésénél – ahhoz, hogy a rendszer átkapcsolható vezetékes, illetve URH üzemű legyen. Szóba jöhet még a telex hálózat felhasználása is hírhálóként, azonban a telexvonalak éppen a lakott területektől távol eső állomásokhoz nincsenek kiépítve, így azokat elsősorban rendszerek egymás közötti információforgalmánál lehet felhasználni, ha egyébként tudomásul vehető a telexvonal relatív kisebb átviteli sebessége.

A rákhegyi telemechanika rendszer létesítésénél szintén a hírháló megterveztetése és kivitelezése a szűk keresztmetszet, pedig ez újonnan létesítendő vonalas hírháló.

A telemechanika rendszerek létesítésénél jelentkezik néhány jellegzetes sajátosság. Nagyon nehéz felmérni a tervezés (adatszolgáltatás) fázisában minden felhasználási lehetőséget, amelyet ezek a rendszerek magukban hordoznak. Ezért részben a tervezés során, de a kivitelezésnél is, a rendszerek módosulhatnak. Ezt a tervezésnek figyelembe kell venni olymódon, hogy a menet közbeni változtatások viszonylag könnyen (mint a hírháló módosulás az Iszkár-völgyi rendszernél) elvégezhetők legyenek. Másik sajátosság a bővítés lehetősége. Ez az állomásoknál további érzékelők gyors bekapcsolási lehetőségét jelenti – itt a **HYDRA III.** modulrendszerű felépítése segít – a központban pedig a software rendszerrel szemben támaszt könnyű, gyors módosítási lehetőséget (CF kezelő, C-field) a változtatni kívánt paramétereknél.

Egy harmadik sajátosság a próbaüzem. Itt nem a szokványos üzembehelyezést kell érteni, hanem a rendelkezésre álló lehetőségek maximális kihasználását, a begyűjtött adatok célirányos feldolgozását, a különböző statisztikákat. Ez a fázis hosszú időt vesz igénybe, több év is eltelhet, amíg egy-egy rendszer optimálisan kihasználható, amíg kialakul az adatok megfelelő módon történő felhasználása, amíg a kezelőszemélyzet, a vevő megbízik a rendszerben és a beérkező információkat ellenőrzés nélkül hitelesnek fogadja el. Ezt a bizalmatlanságot inkább a felhasználók megszokása ébreszti, mintsem a rendszerek „megbízhatatlansága".

A fenti példák a telemechanika rendszerek sokoldalú alkalmazási lehetőségeit példázzák a hidrológia és hidrometeorológia területén. Ezek az alkalmazási változatok jól idomulnak a felhasználók eltérő és területenként specifikus igényeihez. Ugyanakkor jól látható, hogy ezek a rendszerek hatékony segítséget nyújtanak a nagykiterjedésű technológiák irányításában, mert lehetővé teszik jó döntések gyors meghozatalát, másrészt eszközt biztosítanak a döntések szinte azonnali végrehajtásában. És ha itt csak egy szűk területet, az árvízvédelmet emeljük ki, jelentősége már akkor is felmérhetetlen, hiszen néhány tízperces előrejelzés és ezt követő döntések milliók megtakarítását jelenthetik.

A Ferihegyi Repülőtér számítógépes utastájékoztató rendszere

KOVÁCH TIBOR –
SARKADI GYÖRGY
(VILATI)

Az ismertetett rendszer feladata, hogy folyamatos tájékoztatást nyújtson az induló és érkező járatokról az utasok és kísérők, valamint az információs szolgálat és a diszpécserek számára. A rendszer tervezését a magyar VILATI végezte, nagyrészt magyar automatikai és számítástechnikai berendezések felhasználásával. Az információk kijelzésére a csehszlovák PRAGOTRON cég lapozós táblái szolgálnak. A cikk a rendszer felépítését, szolgáltatásait és az üzemeltetési tapasztalatokat ismerteti.

ETO: 656.7.022.1:659.135

A Ferihegyi Repülőtér utasforgalmának növekedése, és az utaskiszolgálás minőségének emelése szükségessé tette a repülőtér bővítését és korszerűsítését. A Légiforgalmi és Repülőtéri Igazgatóság 1973-ban megbízta a VILATI-t, hogy a repülőtéren kulturált utaskiszolgálást biztosító, korszerű utastájékoztató rendszert létesítsen.

E megbízás alapján a VILATI kidolgozta a repülőtér forgalmi rendjéhez igazodó utastájékoztató technológiát, és 1975-ben üzembe helyezte az azt megvalósító **TRAFINFORM** számítógépes utastájékoztató rendszert.

A **TRAFINFORM** feladata, hogy folyamatos tájékoztatást nyújtson az induló és érkező utasforgalmi járatokról az utazó, kísérő és várakozó közönség(a továbbiakban összefoglalóan: utazóközönség, utasok), valamint az információs szolgálatok és diszpécserek számára.

Az utazóközönség tájékoztatása egy-, vagy többsoros, lapozórendszerű táblák útján történik. Egy táblasor egy járat adatait tartalmazza.

Tájékoztató táblák érkező járatokról:
- Hallban: 15 soros
- Érkező csarnokban: 15 soros
- Érkező vámterületen:
  - poggyászbehordó szalagok feladó végein: 2 db 1 soros
  - poggyászbehordó szalagok levevő végein: 2 db 1 soros

Tájékoztató táblák induló járatokról:
- Hallban: 15 soros
- Induló csarnokban: 15 soros
- Tranzitban: 2 db 8 soros
- Tranzit kijáratok felett: 6 db 1 soros

Az információs szolgálatok és a diszpécserek tájékoztatása display-k útján történik. Valamennyi display VIDEOTON **VT340**-es típusú (16 sor, soronként 80 karakter). A display-k 15 járat adatait mutatják.

Az irányítás rendszere

A viszonylag nagyszámú táblát és display-t tartalmazó rendszer nagy forgalomsűrűség (max. 100 induló + 100 érkező járat/nap) mellett is, biztonságos és kényelmes vezérlése már csak számítógéppel oldható meg.

A **TRAFINFORM** rendszert kifejezetten a repülőtéri utasforgalmi technológia sajátosságainak figyelembevételével fejlesztettük ki az utastájékoztató rendszerek számítógépes irányítására.

A Ferihegyi Repülőtér **TRANFINFORM** rendszerének blokksémáját az 1. ábra mutatja.

A rendszer vezérlése az alábbi berendezések segítségével történik:

CPU: PRACTICOMP 4000 típusú, VILATI gyártmányú kisszámítógép 8K/32 bit ferritmemóriával,

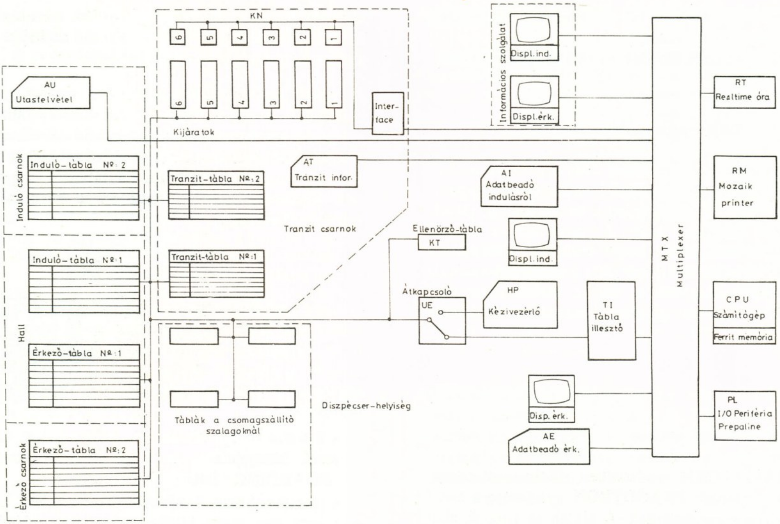
PL: PREPALINE operátori perifériakészlet (vill. I/O írógép, lyukszalagolvasó, lyukszalaglyukasztó) a menetrendi, valamint a változó adatok beviteléhez,

MTX: Multiplexer a számítógép és az elektronikus perifériák kapcsolatának biztosítására,

TI: Táblaillesztő egység a számítógép és az utastájékoztató táblák illesztésére,

AJ, AE, AT, AU: Speciális kézi adatbeviteli egységek az utasirányító információk beviteléhez,

KN: Kulcsos nyomógombok a tranzit kijáratokhoz,



1. ábra
Blokkséma a TRAFINFORM rendszerről

UE: Átkapcsoló egység a szükségüzemmódra való áttéréshez,

HP: Kézi vezérlőegység,

KT: Ellenőrző tábla a táblarendszer szükségüzemmódban történő vezérléséhez,

RM: Mozaik nyomtató az eseménynaplózáshoz,

RT: Realtime óra a vezérléshez.

Információbevitel

A rendszer működésének információs alapja a számítógép memóriájába üzemkezdet előtt bevitt napi menetrend.
A lyukszalagon előre elkészített menetrendben beállt változásokat ezután az operátori perifériakészlet segítségével lehet bevinni a memóriába.
A számítógép a memóriájába bevitt mindenkori járathalmazt, érkező és induló járatokra csoportosítva, azokon belül menetrendi idejeik szerint sorba rendezve tárolja.

Üzemkezdetkor a napi első 15 érkező, illetve 15 induló járat felkerül az utastájékoztató táblákra és a display-kre (menetrendi idejüknek megfelelő sorrendben, a legfelső sorban az első érkező, illetve induló géppel).

Később egy-egy járat törlése az érkező, vagy induló táblákról automatikusan maga után vonja a táblakép egy sorral történő felúsztatását és a menetrendi idő szerint következő járat felvételét a megfelelő táblacsoport utolsó sorába.

A menetrend nagyobb mérvű megváltozása, vagy különleges időjárási viszonyok esetén a diszpécsernek módjában áll – operátori perifériái segítségével – tetszőleges táblakép létrehozása.

Ideális esetben, vagyis ha nincs késés, vagy változás, a napi menetrend bevitele után a rendszer működtetése már csak az utasirányító információk beviteléből áll.

Utasirányító információkat a táblákon levő 15 érkező, illetve 15 induló járatra a kézi adatbeadó perifériák segítségével lehet a számítógépbe bevinni. Az adatbeadó perifériák saját 15 járatszám kapacitású memóriával rendelkeznek, melyekben mindig az illető adatbeadó számára aktuális, az utastájékoztató táblákon szereplő 15 induló,vagy érkező járatszám található.

Az operátori perifériakészlet rendeltetése:

– a számítógép működtető programjának bevitele,
– a napi menetrend bevitele,
– napi változó adatok bevitele,
– bármelyik meghibásodott, vagy pillanatnyilag kezelő nélkül álló adatbeadó, vagy nyomógomb pótlása,

– a program által észlelt esetleges rendszer-, vagy kezelői hiba kiíratása,
– napi protokollkészítés írógépen és lyukszalagon.

A TRAFINFORM-rendszer információs kapcsolatai

Az utastájékoztató rendszer helyes működéséhez a repülőtér szervezete biztosítja a tényleges forgalmi eseményekre vonatkozó információknak a **TRAF-INFORM** rendszert irányító diszpécserhez való eljuttatását. Biztosítja, hogy ezek az információk (pl: egy járat elindult, egy járat leszállt, egy érkezett járat utasai elhagyták az érkező vámterületet stb), kényszerpályán és gyorsan jussanak a diszpécserközpontba.

A rendszer szolgáltatásai

A **TRAFINFORM** rendszerben alkalmazott utastájékoztató táblák **PRAGOTRON** gyártmányú esőlemezes lapozórendszerűek. A táblák és a lapok alapszíne fekete, a feliratok sárgák, kivéve a légitársaságok emblémáit, melyek a légitársaságok által megkívánt színkombinációjúak.

Karakterméret: 60 mm
Olvashatóság: kb. 35 m
Lapozási sebesség: 10 lap/s.

Egy táblasor egy járatra vonatkozóan általában a következő adatokat tartalmazza:
– lámpajelzés (jelentését lásd később)
– légitársaság (pillanatnyilag 32, max. 39 féle)
– járatszám (3 numerikus + 1 alfanumerikus karakter)
– útvonal (3 városnév-egység, max. 39 féle felirat egységként)
– menetrendi idő
– várható idő
– megjegyzés (pillanatnyilag 8, max. 30 féle)

(A későbbiekben jelezzük, ahol az egy járatra vonatkozó információmennyiség ettől eltérő.)

Tájékoztatás induló járatokról

A hallban és az induló csarnokban felszerelt két, 15 soros induló tábla jelzésképe teljesen azonos. A sorok elején elhelyezett egységekben két zöld és két piros lámpa van. A két zöld lámpa felváltva villogni kezd, amikor az Utasfelvételi Szolgálat vezetője – kézi adatbeviteli egysége segítségével – a járatra az utas- és poggyászfelvételt megkezdte. Az utasfelvétel befejezésekor – a fenti adatbeadó segítségével – a villogó zöld jelzés nyugodt pirosra vált.

A tranzit váróterem két, egymással megegyező jelzésképű 8 soros táblájának információtartalma lényegében azonos a 15 soros induló táblák első 8 sorával. Többletinformáció az előző táblákkal szemben: az utasok leolvashatják a tábláról, hogy melyik kijáraton keresztűl kell majd elhagyniuk a tranzitot (beszállás).

A kijáratszámot a Tranzit Irányító Szolgálat jelöli ki kézi adatbeviteli egysége segítségével.

A tranzit táblák lámpaegységei két piros lámpát tartalmaznak. Szerepük – eltérően a 15 soros táblák piros lámpáitól – a beszállítás időszakában van, amikor a központi diszpécser – kézi adatbeviteli egysége segítségével – elrendeli egy járat utasainak beszállítását:
– a 8 soros tranzit-táblákon a járat sorában villogó piros lámpajelzés és a megjegyzés rovatban „BOARDING" felirat jelenik meg,
– a járathoz már korábban hozzárendelt kijárat feletti egy soros táblán megjelenik a légitársaság, a járatszám, a célállomás és villogó piros lámpajelzés.

Amikor az arra a járatra jelentkezett utolsó utas is elhagyta a tranzitot – a beszállítás végén – a földi utaskísérő a kijárat mellett elhelyezett kulcsos nyomógomb segítségével jelzi azt. Ennek hatására a tranzit-táblák megfelelő sorában, valamint a kijárat felett az eddig villogó piros lámpa nyugodt fényre vált, és így világít tovább.

A járat elindulása után a járatot (és minden adatát) a központi diszpécser – adatbeadója segítségével – törli a megfelelő táblákról.

Tájékoztatás érkező járatokról

A hallban és az érkező csarnokban felszerelt két, 15 soros érkező tábla jelzésképe teljesen azonos. A táblák soraiban levő lámpaegységekben itt két zöld lámpa van, melyek a járat megérkezése után a központi diszpécser – kézi adatbeviteli egysége útján történt – utasítására folyamatosan világítani kezdenek.

Az érkező vámterületen poggyászaikat váró utsok a szalagvégek felett elhelyezett táblákról olvashatják le, hogy a szalagok éppen melyik járat csomagjait szállítják be. A táblákon a légitársaság, a járatszám és az útvonal látható.

A poggyász-szállító szalagok feladó végein természetesen ugyanilyen információt tartalmazó táblák találhatók. A táblákra a járatok kiíratását szintén a diszpécser végzi kézi adatbeviteli egységen keresztűl.

A számítógép a járat megérkezése után egy órával automatikusan törli a járatot (és minden adatát) az érkező és poggyásztáblákról.

Tájékoztatás az információs szolgálatok és a diszpécser számára

Mind a hallban levő információs szolgálatnál, mind a TRAFINFORM rendszer vezető diszpécserénél egy-egy induló- és egy-egy érkező járatok adatait kijelző display van.

A display-k elvi működése, viszonylag kis mérete, valamint az a tény, hogy a display-ket csak a diszpécser, vagy az információs szolgálat látja, indokolta azt, hogy az utastájékoztató táblák lámpajelzései jelekkel, betükkel kódolva, a járat által érintett városok nevei (útvonal) hárombetüs JATA kóddal jelenjenek meg a képernyőn.

Eseménynapló

A számítógéphez csatolt mozaik-printer a utastájékoztatás összes technológiai eseményét és annak idejét automatikusan rögzíti. E napló lehetőséget ad a szolgálat részére, hogy szükség esetén (pl. utasok reklamációjakor) az eseményeket utólag megvizsgálhassa.

Szükségüzemmód

A rendszert irányító számítógép, vagy annak elektronikus perifériái meghibásodása, illetve a szünetmentes energiaelosztó hálózat kiesése esetén a rendszer szükségüzemmódban tovább üzemeltethető.

A – támaszreléket tartalmazó – átkapcsoló berendezés a táblarendszert leválasztja a számítógépes vezérlésről, és összeköti a kézi vezérlőpulttal.

A pult kezelőszerveinek (nyomógombok és kódválasztó kapcsolók) segítségével bármely tábla bármely sorának teljes információtartalma, vagy annak egy része módosítható, illetve újraírható. A pulton található lyukkártyaolvasó segítségével a járatok állandó adatai – természetesen előre elkészített lyukkártyáról – egyszerűbben is bevihetők.

Egy-egy járat törlése esetén a táblaképek úsztatása itt is automatikus, de a járatok sorbarendezéséről és a táblakép utántöltéséről a kezelőnek kell gondoskodnia.
Kézi vezérlésű üzemmódban bármely tábla bármely sorának információtartalma lehívható egy, a diszpécser helyiségben elhelyezett egysoros ellenőrző táblára.

A rendszer energiaellátása, telefon és kábelhálózata

A rendszer működése szempontjából létfontosságú fogyasztókat (a számítógépet és annak összes elektronikus perifériáját) szünetmentes villamos energiahálózatról tápláljuk. Maguk a táblák és a szükségüzemmód kézi vezérlőpultja nem szünetmentes repülőtéri energiahálózatról üzemelnek.

Mindkét energiahálózat a TRAFINFORM központból kapcsolható és ellenőrizhető.

A TRAFINFORM rendszer összes berendezésére (táblák, adatbeadók, kábelrendezők stb.) kiterjedő üzemviteli telefonrendszert tartalmaz, melyen keresztűl hordozható kézibeszélők segítségével a rendszer bármely két pontja között karbantartói telefonkapcsolat létesíthető.

A táblarendszer működtetése 0,4 mm-es telefonkábeleken keresztűl történik. A TRAFINFORM rendszer kábelhálózata a gyors hibabehatárolás és zavarmentes hibaelhárítás érdekében a szükséges helyeken szakaszolható.

A TRAFINFORM rendszer megvalósítása, üzembiztonsága és üzemviteli tapasztalatai

VILATI szakemberei az ismertetett technológiára a TRAFINFORM rendszert az alábbi lépésekben valósították meg:

1. Rendszertervezés
2. Idegen berendezések megvásárlása (az utastájékoztató táblák a PRAGOTRON cégtől, a display-k a VIDEOTON-tól)
3. A kereskedelemben nem beszerezhető berendezések tervezése és gyártása
4. A software tervezése
5. Az üzemeltető és karbantartó személyzet betanítása
6. A berendezések szállítása, szerelése és üzembehelyezése.

A rendszer hardware és software tervezésénél alapvető célkitűzés volt az egyszerűen kezelhető, 24 órás folyamatos üzemvitelre alkalmas berendezések létrehozása, melyekkel az utastájékoztatás még az esetenként előforduló hibák elhárítása közben sem szünetelhet.

Az üzembehelyezés óta eltelt három év tapasztalata igazolja, hogy a célkitűzést sikerült megvalósítani.

A rendszer helyes működését folyamatosan ellenőrzik a beépített hardware és software megoldások. A rendszer védett értelmetlen adatok kezelői hibából eredő bevitele ellen. A berendezések hibás működéséről, vagy téves információk áramlásáról a személyzet hibajelzés útján azonnal értesül. A gyors hibaelhárítást könnyen cserélhető tartalékalkatrészek biztosítják.

A rendszer helyes működésének időszakos ellenőrzésére különböző tesztprogramok állnak rendelkezésre. A hibás vagy javított egységek ellenőrzésére vizsgáló készülékek szolgálnak.

Tapasztalatok

A TRAFINFORM rendszer üzembehelyezése óta eltelt három év igazolta a koncepció helyességét. A körültekintő tervezés lehetővé tette, hogy a rendszer szolgáltatásai a repülőtér változó technológiai igényei szerint bővíthetők és módosíthatók.

A TRAFINFORM rendszer üzemeltetésének kezdeti szakaszán a repülőtéri szolgálatoknak sok gondja akadt a különböző előképzettséggel rendelkező kezelőszemélyzettel. A személyzet többsége több nyelvet beszélő fiatal leány, akik előzőleg a repülőtéri információban teljesítettek szolgálatot. Természetes idegenkedés nyílvánult meg bennük az új technológia alkalmazásával szemben. Lassan, de megbarátkoztak a gépi berendezésekkel. A siker a berendezések kezelésének egyszerűségének és az esztétikusan kialakított diszpécser központnak köszönhető.

A karbantartók az alapos elméleti és gyakorlati kiképzés során oly mértékben elsajátították a berendezések ismeretét, hogy a garanciális idő után teljes önállósággal hárítják el a rendszerben időnként fellépő hibákat.

A hibastatisztika alapján megállapítható, hogy a rendszer üzembehelyezése után a jelentkező hibák száma fokozatosan csökkent, s kb. fél év alatt elérte a meghibásodási görbe alsó szakaszát.

Összefoglalva megállapítható, hogy a Ferihegyi Repülőtér korszerűsítésére létesített TRAFINFORM utastájékoztató rendszer kielégítette a vele szemben támasztott igényeket.

hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • hírek • híre

LED-KIJELZŐK

Nagyteljesítményű LED digitális megjelenítő

Az ITAC cég (USA) nagyteljesítményű FND LED digitális display sorozatának fényintenzitása szegmensenként mintegy 60%-kal magasabb, mint a standard FND változatoké. Ezek a vörös GaAsP displayk szokásos katód vagy anód 7-szegmenses kivitelben jobboldali ponttal kaphatók 3/8 és 1/2 inch magasságban.

A nagyobb fényteljesítményt kivéve azonos a karakterisztikájuk és tűkompatibilisek a standard FND változattal.

Háromszínű LED display család

A Knitter and Co. KG. (NSzK) 4-es sorozatú LED családja vörös, zöld és borostyán színben kaphatók. A tokozás krómozott. A nagy dióda kb 40 mm^2-es egységes világító felületet tesz lehetővé.

A diódák borítója tükröződésmentes. A kivezetések forraszthatók, wire-wrapp eljárással köthetők, vagy dugaszolhatók. A cég 2-es sorozatú LED családja ugyancsak három szinben kapható kettősanódú konfigurációban. Az egyik anódot a vörös szín, a másikat a zöld szín létrehozására használják. Ha a két anódot szimultán hajtják, az eredmény a borostyán szín.

12 jel megjelenítésére alkalmas LED kijelző

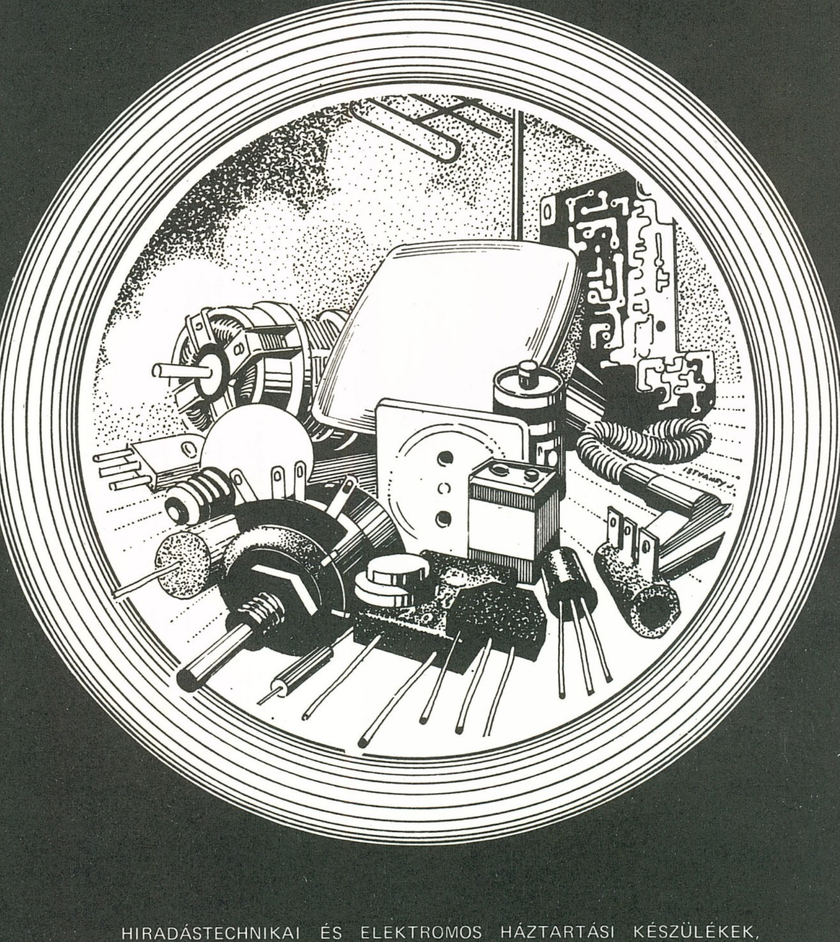
A TIL 804–12 típusú display 12 jel egyidejű megjelenítésére alkalmas, a jelek vörös színűek és 7 szegmensek. A jelmagasság 7 mm, a megvilágítás erőssége 500 μcd, 20 mA áramerősség esetén. A szegmensek fényereje egyenletes, a jelek olvashatósága még nagyobb távolság esetén is kitűnő. Alkalmazási terület: mérőberendezések, asztali számológépek, elektronikus adatgyűjtő berendezések stb. A megjelenítő egység jeltartományának hosszúsága 85 mm (a készülék teljes hosszúsága 120 mm). A TIL 804–10 és a TIL 804–8 típusjelző készülék 10 illetve 8 helyértékű jelek megjelenítésére alkalmasak. A berendezéseket a Texas-Instruments cég állítja elő.

LED - lámpák

A Hewlett Packard nagy fényemissziós dióda sorozatot kínál piros, sárga és zöld színekben.

A T–1 tokozású nagyfényű változat hordozható műszerekhez és más olyan ipari alkalmazáshoz készül, ahol a jó láthatóság és a kis teljesítményfelhasználás követelmény.

A cslád egy sor kisteljesítményű szögletes lámpát is tartalmaz, ezek a tradicionális kerek fényemissziós diódák helyettesítésére készülnek olyan fogyasztói termékekhez, ahol az alak és a felületi kiképzés szépsége fontos tényező.

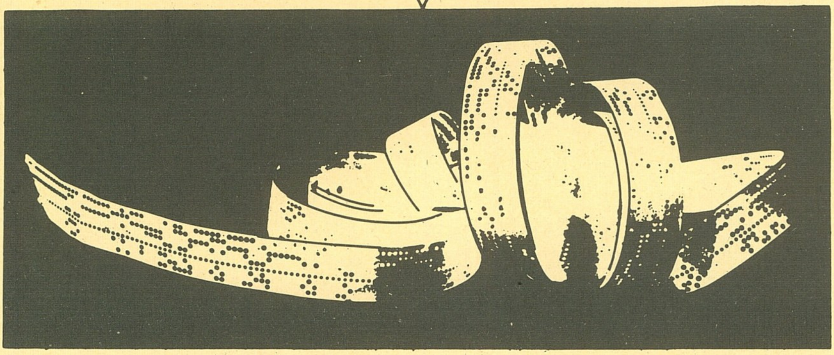


HIRADÁSTECHNIKAI ÉS ELEKTROMOS HÁZTARTÁSI KÉSZÜLÉKEK,
ANTENNÁK ÉS EZEK ALKATRÉSZEI, ELEMEK, IZZÓK ÉS KÉPCSÖVEK,
ELEKTRONCSÖVEK, FÉLVEZETŐK ÉS VILLAMOSSZERELÉSI ANYAGOK

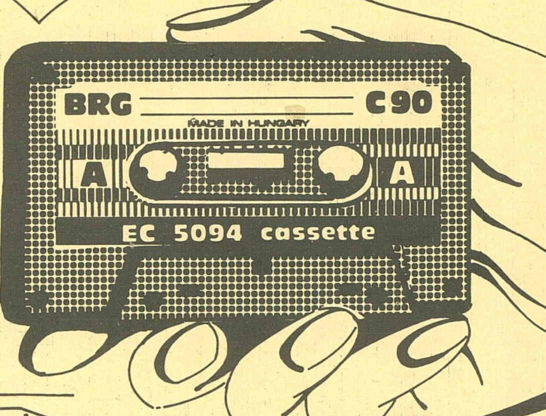
RAVILL

RAVILL Alkatrész Áruház
1065 Budapest, VI. Bajcsy Zsilinszky u 45
Telefon: 327-191, 321-991

Ne a papírt halmozza



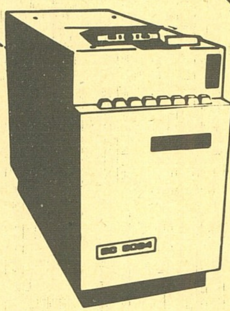
kazettában tárolja az adatokat!



LK-4

EC-5094

KAZETTÁS MÁGNESSZALAGOS ADATTÁROLÓ



25 ÉVES B.R.G.

BUDAPESTI RÁDIÓTECHNIKAI GYÁR 1033 BUDAPEST
III. KER. POLGÁR U 8-10
TELEFON: 682-080 TELEX: 22-5928